الدرس الأول
الكتلة والوزن

الكتلة

تعريفها	هى ما مقدار ما يحتويه الجسم من مادة .
وحدات قياسها	(١) <u>الجرام</u> : يساوى تقريباً كتلة مشبك الورق . (٢) <u>الكيلو جرام</u> : يساوى ١٠٠٠ جرام وهو ما يكافئ لتراً من الماء المقطر .
أجهزة قياسها	(١) <u>الميزان ذو الكفتين</u> : يستخدم فى قياس كتلة الخضروات والفاكهة والمواد البقولية . (٢) <u>الميزان ذو الكفة الواحدة</u> : قد يكون بمؤشر أو رقمى . (٣) <u>الميزان الحساس</u> : يستخدم فى قياس كتلة المواد الدقيقة مثل الذهب .
طريقة قياسها	(١) نضع الجسم فى كفة . (٢) نضع الأثقال معلومة الكتلة فى كفة أخرى . (٣) مجموع الأثقال سيكون هو كتلة الجسم . <u>أى أن</u> : كتلة الجسم عند التوازن تساوى مجموع كتل الأثقال معلومة الكتلة .
قيمتها	مقدار ثابت لا يتغير من مكان إلى آخر سواء على سطح القمر أو على سطح الأرض .

****



ميزان ذو كفتين — ميزان ذو كفتين



ميزان ذو كفة واحدة بمؤشر — ميزان ذو كفة واحدة

معلومة إثرائية

توجد علاقة تربط بين الجسم وحركته حيث إنه كلما زادت كتلة الجسم يحتاج إلى قوة أكبر لتحريكه وإيقافه
<u>مثال</u> : كتلة القطار أكبر من كتلة السيارة لذلك يتطلب إيقاف القطار بذل قوة أكبر من القوة اللازمة لإيقاف السيارة .

ملحوظة هامة

تتوقف الكتلة على كمية المادة .

الوزن

تعريفه	هو قوة جذب الأرض للجسم .
اتجاهه	دائما تجاه مركز الأرض (مركز الكوكب) .
وحدة قياسه	<u>النيوتن</u> : يساوى تقريباً وزن جسم كتلته ١٠٠ جرام .
جهاز قياسه	الميزان الزنبركى .
طريقة قياسه	بتحديد مقدار التمدد فى السلك الزنبركى بسبب وزن الجسم . (١) نمسك الميزان . (٢) نضع الجسم فى الخطاف السفلى . (٣) ننتظر حتى يستقر . (٤) نقرأ الرقم على التدريج فهو وزن الجسم .

****

م	علل لما يأتى	الإجابة
١	يستخدم الميزان ذو الكفتين فى قياس كتل الأجسام ؟	لأنه عند حدوث التوازن بين الكفتين تكون كتلة الجسم مساوية لمجموع كتل الأثقال معلومة الكتلة .
٢	لا تتغير الكتلة من مكان لآخر ؟	لأنها تتوقف على ما به من مادة فقط .

٣	كتله الجسم على الأرض تساوى كتلته على القمر ؟	لأن الكتلة ثابتة فى أى مكان لا تتغير .
٤	يجب وضع الميزان ذو الكفتين أفقيا على رف ثابت ؟	حتى لا يتأثر بأى اهتزازات .
٥	تحتاج السيارة إلى قوة أصغر من القطار لتحريكها أو إيقافها ؟	لأن كتلة السيارة أقل من كتلة القطار .
٦	تختلف كتلة جسم ما عن وزن نفس الجسم ؟	لأن الكتلة هى مقدار ما يحتويه الجسم من مادة بينما الوزن هو مقدار قوة جذب الأرض للجسم .
٧	يستخدم الميزان الزنبركى فى تعيين وزن الجسم ؟	لأن وزن الجسم يسبب تمدد الملف الزنبركى بمقدار يزيد كلما زاد وزن الجسم .
٨	يبدو رائد الفضاء وكأنه يسبح داخل مركبة الفضاء ؟	بسبب انعدام الجاذبية .

****

م	ما معنى أن	الإجابة
١	كتلة جسم = ٥٠ كيلو جرام ؟	أى أن مقدار ما يحتويه هذا الجسم من مادة = ٥٠ كيلو جرام .
٢	إيقاف القطار يتطلب بذل قوة أكبر من القوة اللازمة لإيقاف السيارة ؟	أى أن كتلة القطار أكبر من كتلة السيارة .
٣	وزن جسم = ٥٠ نيوتن ؟	أى أن مقدار قوة جذب الأرض لهذا الجسم = ٥٠ نيوتن .

ملحوظة هامة : مقدار الجاذبية الأرضية = ١٠ متر / ثانية^2 .

****



العوامل التى يتوقف عليها الوزن

كتلة الجسم | الكوكب الموجود عليه الجسم | البعد عن مركز الكوكب

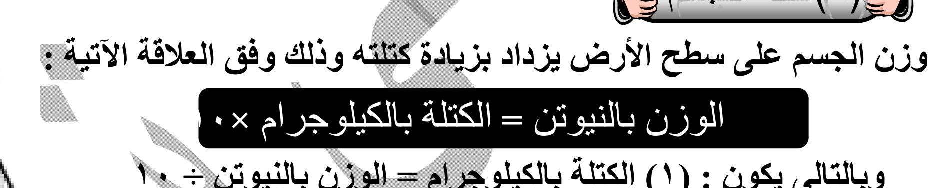
****



(١) كتلة الجسم

الوزن ÷ الكتلة ١٠ — الوزن الكتلة x ١٠

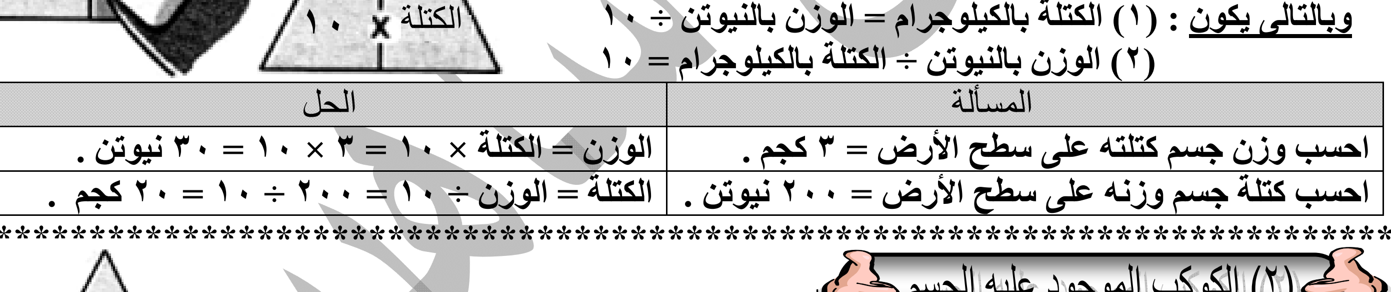
وزن الجسم على سطح الأرض يزداد بزيادة كتلته وذلك وفق العلاقة الآتية :



الوزن بالنيوتن = الكتلة بالكيلوجرام × ١٠

وبالتالى يكون : (١) الكتلة بالكيلوجرام = الوزن بالنيوتن ÷ ١٠

(٢) الوزن بالنيوتن ÷ الكتلة بالكيلوجرام = ١٠



المسألة	الحل
احسب وزن جسم كتلته على سطح الأرض = ٣ كجم .	الوزن = الكتلة × ١٠ = ٣ × ١٠ = ٣٠ نيوتن .
احسب كتلة جسم وزنه على سطح الأرض = ٢٠٠ نيوتن .	الكتلة = الوزن ÷ ١٠ = ٢٠٠ ÷ ١٠ = ٢٠ كجم .

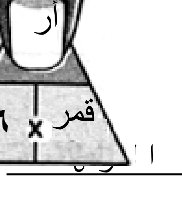
****



(٢) الكوكب الموجود عليه الجسم

يختلف وزن الجسم باختلاف الكوكب أو (القمر) الموجود عليه الجسم .
فكلما زادت كتلة الكوكب زادت جاذبيته وزاد وزن الأجسام عليه .

وزن الجسم على سطح القمر يساوى سدس وزنه على سطح الأرض

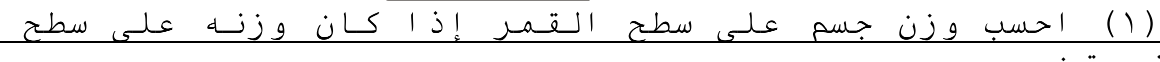


وبالتالى يكون : (١) وزن الجسم على سطح القمر = وزن الجسم على سطح الأرض ÷ ٦

(٢) وزن الجسم على سطح الأرض = وزن الجسم على سطح القمر × ٦

(٣) وزن الجسم على سطح الأرض ÷ وزن الجسم على سطح القمر = ٦

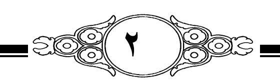
أمثلة



(١) احسب وزن جسم على سطح القمر إذا كان وزنه على سطح ال... نيوتن .

الحل : وزن الجسم على سطح القمر = وزنه على سطح الأرض ÷ ٦ = ٣٠ ÷ ٦ = ٥ نيوتن .

(٢) جسم كتلته على سطح الأرض ٦ كجم . احسب :



♣ كتلته على سطح القمر .　　♣ وزنه على سطح الأرض .　　♣ وزنه على سطح القمر .

الحل : ♣ كتلة الجسم على سطح القمر = ٦ كجم (لأن الكتلة مقدار ثابت لا يتغير من مكان إلى آخر) .

♣ وزن الجسم على سطح الأرض = الكتلة × ١٠ = ٦ × ١٠ = ٦٠ نيوتن .

♣ وزن الجسم على سطح القمر = الوزن على سطح الأرض ÷ ٦ = ٦٠ ÷ ٦ = ١٠ نيوتن .

(٣) جسم كتلته على سطح القمر = ١٢ كجم .

♣ كتلته على سطح الأرض .　　♣ وزنه على سطح الأرض .　　♣ وزنه على سطح القمر .

الحل : ♣ كتلة الجسم على سطح الأرض = ١٢ كجم .

♣ وزن الجسم على سطح الأرض = الكتلة × ١٠ = ١٢ × ١٠ = ١٢٠ نيوتن .

♣ وزن الجسم على سطح القمر = الوزن على سطح الأرض ÷ ٦ = ١٢٠ ÷ ٦ = ٢٠ نيوتن .

(٤) جسم وزنه على سطح القمر ١٥٠ نيوتن كم تكون كتلته على سطح الأرض ؟

الحل : ♣ وزن الجسم على سطح الأرض = وزنه على سطح القمر × ٦ = ١٥٠ × ٦ = ٩٠٠ نيوتن .

♣ كتلة الجسم على سطح الأرض = الوزن ÷ ١٠ = ٩٠٠ ÷ ١٠ = ٩٠ كجم .

****

(٣) البعد عن مركز الكوكب

يتأثر وزن الجسم بمقدار البعد عن مركز الكوكب ، فقوة الجاذبية تتناقص بابتعاد الجسم عن الكوكب .

مثال : الشخص القريب من الأرض يكون وزنه أكبر من الشخص البعيد عن الأرض كالموجود فى طائرة أو منطاد .

****

م	علل لما يأتى	الإجابة
١	يفضل شراء البضائع من الخارج بالكتلة وليس بالوزن ؟	لأن الكتلة ثابتة فى أى مكان لا تتغير بينما الوزن يتغير من مكان لآخر .
٢	يتغير الوزن من مكان لآخر ؟	بسبب القرب أو البعد عن مركز الأرض .
٣	يتوقف الوزن على كتلة الجسم ؟	لأن زيادة الكتلة أو نقصها يعمل على زيادة الوزن أو نقصه لأن عجلة الجاذبية ثابتة .
٤	الوزن على القمر أقل من الوزن على الأرض ؟	لأن الجاذبية على القمر أقل من الجاذبية على الأرض .
٥	وزن الجسم على سطح القمر سدس وزنه على سطح الأرض ؟	لأن الجاذبية على سطح القمر سدس الجاذبية على سطح الأرض
٦	وزن الجسم فى الطائرة أقل من وزنه على سطح الأرض ؟	لأنه كلما اقتربنا من مركز الأرض تزداد الجاذبية وبالتالى يزداد الوزن .

****

وجه المقارنة	الكتلة	الوزن
التعريف	مقدار ما يحتويه الجسم من مادة .	قوة جذب الأرض للجسم .
وحدة القياس	الجرام أو الكيلو جرام .	النيوتن .
أداة القياس	ميزان الكفتين .	الميزان الزنبركى .
اتجاه التأثير	ليس لها اتجاه .	تؤثر دائماً فى اتجاه مركز الأرض (أو الكوكب) .
تأثير تغير المكان	ثابتة لا تتغير بتغير المكان .	تتغير من مكان لآخر .

اختبر نفسك

أ- أكمل ما يأتى :

١ــ تقاس الكتلة بوحدة .... أو .... بينما يقاس الوزن بوحدة ....

٢ــ تقاس الكتلة باستخدام .... بينما يقاس الوزن باستخدام ....

٣ــ الكتلة مقدار ثابت لا يتغير بتغير ....

٤ــ يتوقف الوزن على .... و .... و ....

٥– وزن شخص على سطح الأرض يكون .... وزنه عندما يكون فى منطاد يحلق عاليًا .
٦– وزن أى جسم على سطح القمر = ... وزنه على سطح الأرض .
٧– وزن الجسم على سطح كوكب الأرض = ... × ....
٨– الوزن يؤثر دائمًا فى اتجاه ....
٩– .... هو مقدار قوة جذب الأرض للجسم ووحدة قياسه هى ....
١٠– عند حدوث التوازن فى الميزان ذى الكفتين تكون كتلة الجسم مساوية ....
١١– كلما زادت كتلة الجسم فإنه يحتاج إلى قوة .... لتحريكه أو ....
١٢– جميع المواد مهما كانت لابد أن يكون لها ....
١٣– نستخدم وحدة .... فى قياس كتل الحديد والأسمنت .
١٤– من وحدات قياس الكتلة .... ، .... ، ....
١٥– الجهاز المناسب لقياس كتلة أسورة من الذهب هو ....
١٦– كتلة الجسم مقدار ثابت لا يتغير بتغير .... أو ....
١٧– الوزن هو .... جذب الأرض للجسم .
١٨– تتوقف الكتلة على ....
١٩– الكيلوجرام = ... جرام وهو يكافئ .... من الماء المقطر .
٢٠– الجرام يكافئ تقريبا كتلة ....
٢١– من الأخطاء الشائعة الخلط بين .... و .... فى حياتنا اليومية .
٢٢– النيوتن يساوى تقريباً وزن جسم كتلته .... جرام .
٢٣– كتلة الجسم على سطح القمر .... كتلة الجسم على سطح الأرض .
٢٤– كلما زادت كتلة الكوكب الموجود عليه الجسم زاد .... الجسم .
٢٥– يستخدم الميزان ذو الكفتين فى تعيين .... بينما يستخدم الميزان الزنبركى فى تعيين ....
٢٦– تقاس الكتلة بأنواع مختلفة من الموازين مثل .... و ....
٢٧– الكيلو جرام = ... نيوتن .
٢٨– يستخدم الميزان .... فى قياس كتلة الخضروات والفاكهة والمواد البقولية .
٢٩– الميزان ذو الكفة الواحدة قد يكون .... أو ....
٣٠– يستخدم الميزان .... فى قياس كتلة المواد الدقيقة مثل الذهب .
٣١– يفضل شراء البضائع من الخارج بـ .... وليس بـ ....
٣٢– يجب اختيار الميزان الذى يناسب .... المراد قياس كتلتها .
٣٣– عند قياس كتلة جسم على سطح الأرض ثم قياس كتلة نفس الجسم على سطح القمر نجد أنها ....
٣٤– كتلة الجسم تظل ثابتة ولا تتغير فى أى مكان فى ....
٣٥– الجسم الذى وزنه على سطح الأرض ٦ نيوتن يكون وزنه على سطح القمر يساوى .... نيوتن .

****

ضع علامة (✓) أو علامة (×)

١– تقاس الكتلة بوحدة النيوتن .
٢– وزن نفس الجسم مقدار ثابت على الكواكب المختلفة والقمر .
٣– كلما زادت كتلة الجسم فإنه يحتاج إلى قوة أكبر لتحريكه أو إيقافه .
٤– كتلة الجسم على سطح القمر = سدس كتلته على سطح الأرض .
٥– تتغير الكتلة بتغير مكان الجسم .
٦– يستخدم الميزان الرقمى في قياس الوزن .
٧– الكيلو جرام يساوى ١٠٠٠ جرام وهو ما يكافئ ٣ لتر من الماء المقطر .
٨– الميزان ذو الكفتين يستخدم فى قياس كتلة المواد الدقيقة مثل الذهب .
٩– عبوة دقيق مكتوب عليها عبارة (الوزن الصافى ٦ كجم) .
١٠– تتوقف الكتلة على كمية المادة .
١١– الطن يساوى ١٠٠٠ نيوتن .
١٢– لا يمكن استخدامُ الميزان الموجود عند بائعِ الخضروات لقياس كتلة الذهبِ .

١٣– كتلة الجسم عند التوازن تُساوى مجموع كُتل الأثقالِ معلومة الكتلة.
١٤– الأجسام الساكنة لا تتحرك ما لم تُدفع أو تُسحب .
١٥– وزن الجسم يعادل مقدار الانكماش فى السلكِ الزنبركى .

****

صحح ما تحته خط

١– وزن الجسم هو مقدار ما يحتويه من مادة .
٢– مقدار قوة جذب الأرض لجسم تعبر عن مفهوم كتلته .
٣– الكيلو جرام وحدة قياس الحجم ويكافئ حجم لتر ماء نقى عند ٤°م .
٤– الميزان ذو الكفتين يستخدم فى تعيين وزن جسم .
٥– الميزان ذو الكفتين يستخدم فى تعيين مقدار قوة جذب الأرض للجسم .
٦– وزن الجسم يتوقف على كمية ما به من مادة .
٧– كتلة المادة تتغير بتغير حالة المادة صلبة أم سائلة أم غازية .
٨– كتلة الجسم مقدار متغير لا يتأثر بتغير المكان على سطح الأرض .
٩– كرة معدنية كتلتها على سطح الأرض ٣ كيلوجرام تكون كتلتها على سطح كوكب المشترى أكبر من ٣ كيلوجرام .
١٠– وزن الجسم يؤثر فى أى اتجاه دائمًا .
١١– كتلة الجسم بالكيلوجرام = وزن الجسم بالنيوتن × ١٠ .
١٢– وزن أى جسم على سطح القمر يساوى ٧ أمثال وزنه على سطح الأرض .
١٣– جسم كتلته على سطح الأرض ٣ كجم تكون كتلته على سطح القمر ١ كجم .
١٤– وزن الجسم على سطح القمر يساوى وزنه على سطح الأرض .
١٥– كلما زادت كتلة الكوكب قل وزن الجسم عليه .
١٦– وزن الجسم على سطح الشمس يساوى سدس وزنه على سطح القمر .
١٧– كتلة مشبك الورق أكبر من جرام .
١٨– الكيلو جرام يكافئ كتلة مشبك من الورق .

****

اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين

١– جسم وزنه على سطح الأرض ٦ نيوتن يكون وزنه على سطح القمر (١ كجم – ١ نيوتن – ٦ كجم – ٦ نيوتن)
٢– إذا كان وزن جسم يساوى ٢٠ نيوتن فإن كتلته تساوى (٢ كجم – ٢٠ كجم – ٢٠٠ كجم – ٢٠٠٠ كجم)
٣– يتم قياس وزن الأجسام باستخدام الميزان (الزنبركى – الحساس – ذى الكفتين – جميع ما سبق)
٤– النيوتن يساوى تقريباً وزن جسم كتلته (١ جرام – ١٠ جرامات – ١٠٠ جرام)
٥– تفاحة كتلتها ١٠ جرام يكون وزنها على سطح الأرض (١ نيوتن – ١٠٠ نيوتن – ١٠٠٠ نيوتن)
٦– من أدوات قياس الوزن (الميزان المعتاد – الميزان الزنبركى – الميزان الرقمى – الميزان ذو الكفتين)
٧– كتلة نصف لتر من الماء المقطر تساوى (٥ جرام – ٥٠ جرام – ٥٠٠ جرام – ٥٠٠٠ جرام)
٨– الكوكب الذى يكون عليه وزن الجسم يساوى ٦ أمثال وزنه على القمر هو كوكب (المريخ – الأرض – المشترى)
٩– الوزن بالنيوتن = الكتلة بالكيلو جرام × (١٠ – ١٠٠ – ١٠٠٠)
١٠– جسم كتلته ٤٠٠ جرام فإن وزنه على سطح الأرض (٤ نيوتن – ٤٠ نيوتن – ٤٠٠ نيوتن – ٤٠٠٠ نيوتن)
١١– مقدار ما يحتويه الجسم من مادة يعبر عن مفهوم (الكتلة – الوزن – الحجم – الكثافة)
١٢– يستخدم الميزان ذو الكفتين فى تعيين (حجم الجسم – وزن الجسم – كتلة الجسم)
١٣– يستخدم الميزان الزنبركى فى تعيين (حجم الجسم – وزن الجسم – كتلة الجسم)
١٤– وزن أى جسم دائما يكون فى اتجاه (سطح الأرض – مركز الأرض – إلى أعلى)
١٥– أى مادة لا بد ان يكون لها (حجم فقط – كتلة فقط – حجم و كتلة)
١٦– الميزان المناسب لتقدير كتلة قلادة ذهبية هو (الميزان ذو الكفتين – الميزان الزنبركى – الميزان الحساس)
١٧– وزن الجسم يتوقف على (كتلة الجسم – الكوكب الموجود عليه الجسم – البعد عن مركز الكوكب – جميع ما سبق)
١٨– وزن الجسم على القمر = ... وزنه على سطح القمر . (ربع – سدس – خمس – نصف)
١٩– وزن شخص أعلى الجبل يكون .... وزنه على الأرض . (مساوياً – أقل من – أكبر من)
٢٠– تساوى كتلتين مع بعضهما يعنى أنهما متساويان فى (كمية المادة – الوزن – الحجم – الكثافة)

٢١ـ مشبك الورق يكافئ (١ جرام ـ ١٠ جرامات ـ ١٠٠ جرام)

٢١ـ لتر الماء يكافئ (١ جرام ـ ١٠ جرامات ـ ١٠٠ جرام ـ ١٠٠٠ جرام)

****

أكتب المصطلح

١ـ مقدار ما يحتويه الجسم من مادة .
٢ـ قوة جذب الأرض للجسم .
٣ـ وحدة قياس الكتلة وتكافئ تقريبًا كتلة لتر من الماء .
٤ـ وحدة قياس الوزن وتكافئ تقريبًا وزن جسم كتلته ١٠٠ جرام .
٥ـ وحدة قياس للكتلة تكافئ كتلة مشبك الورق المعدنى .
٦ـ الجهاز المستخدم فى قياس وزن جسم .
٧ـ الجهاز المستخدم فى تقدير كتلة كمية من الفاكهة .
٨ـ وحدة قياس للوزن تكافئ وزن جسم كتلته ١٠٠ جرام .
٩ـ جهاز يستخدم فى تقدير كتلة جسم .
١٠ـ الاتجاه الذى يؤثر فيه وزن أى جسم .
١١ـ ما تتوقف عليه كتلة أى جسم .
١٢ـ الجهاز المناسب لتقدير كتلة خاتم من الذهب أو الفضة .
١٣ـ الكوكب الذى يكون عليه وزن الجسم يساوى ٦ أمثال وزنه على القمر .
١٤ـ ناتج قسمة وزن جسم بالنيوتن على كتلته بالكيلو جرام على سطح كوكب الأرض .
١٥ـ النسبة بين كتلة جسم ما على سطح كوكب الأرض إلى كتلة نفس الجسم على سطح القمر .
١٦ـ قوة تؤثر دائماً تجاه مركز الأرض .

****

علل لما

١ـ كتلة الجسم مقدار ثابت لا يتغير بتغير المكان .
٢ـ يجب وضع الميزان ذى الكفتين أفقياً على سطح ثابت.
٣ـ كتلة الجسم شىء مخالف لوزن نفس الجسم .
٤ـ تحتاج السيارة إلى قوة أصغر من القطار لتحريكها أو إيقافها .
٥ـ يستخدم الميزان ذو الكفتين فى قياس كتل الأجسام .
٦ـ يستخدم الميزان الزنبركى فى تعيين وزن الجسم .
٧ـ يختلف وزن جسم عند سطح الأرض عن وزنه فوق قمة جبل عال .
٨ـ يتمدد سلك الميزان الزنبركى عند تعليق جسم به.
٩ـ تسقط الأجسام دائماً تجاه الأرض .
١٠ـ وزن شخص يحلق فى منطاد أو طائرة عالية يختلف عن وزنه فى منجم تحت سطح الأرض .
١١ـ جاذبية القمر أقل من جاذبية الأرض .
١٢ـ كتلة شخص على سطح الأرض تساوى كتلته على سطح القمر .

****

ماذا يحدث فى الحالا

١ـ وزن جسم فى منطاد عال .
٢ـ كتلة الجسم عند انتقاله من سطح الأرض إلى سطح القمر .
٣ـ طفل يقفز إلى أعلى .
٤ـ طفلة تحمل قلم ثم تتركه .
٥ـ رائد فضاء يحمل جسماً داخل مركبة الفضاء ثم يتركه .

****

ما الذى تتوقع حدوثه فى

١ـ كتب على كيس سكر عبارة (الوزن الصافى : ١ كيلوجرام) .

٢– زادت كمية مادة جسم .
٣– قدرت كتلة ما بوحدة الطن .
٤– صهرت قطعة من الثلج بالنسبة للكتلة .
٥– قدرت كتلة كتاب فى مكانين مختلفين على سطح الكرة الأرضية .
٦– زادت كتلة الجسم المتحرك بالنسبة للقوة اللازمة لتحريكه أو إيقافه .
٧– حدث التوازن بين كفتى ميزان أثناء تقدير كتلة ١٠ موزات .
٨– قدرت كتلة كرة معدنية على سطح كل من الأرض والمريخ والمشترى .
٩– زاد وزن الجسم المعلق فى خطاف ميزان زنبركى .
١٠– زادت كتلة حقيبة بالكيلوجرام للضعف بالنسبة لوزنها على سطح الأرض .
١١– كانت كتلة الكوكب الذى تزن جسم ما عليه كبيرة .
١٢– قمت بتقدير كتلة كشاف كهربى على سطح الأرض ثم على سطح القمر .
١٣– وزنت جسم كتلته ٩ كجم على سطح الأرض ثم وزن مرة أخرى على سطح القمر بالنسبة لقيمة الوزن .
١٤– وزنت جهازًا على سطح الأرض ثم وزنته مرة ثانية فى طائرة هليكوبتر ساكنة فى الجو .

****

أسئلة

١– أذكر وظيفة واحدة لكل من (الميزان الزنبركى – الميزان ذو الكفتين – الميزان الحساس) .
٢– يتأثر وزن الجسم بثلاث عوامل ، فما هى ؟
٣– قارن بين الكتلة الوزن ؟
٤– استخرج الكلمة الشاذة (الميزان الحساس – الميزان ذو الكفتين – الميزان الزنبركى – الميزان الرقمى) .
٥– ما معنى قولنا أن (كتلة جسم ٥ كجم – وزن جسم ٤٠ نيوتن) ؟
٦– إذا كان وزن شخص فى منطاد ساكن مرتفع عن سطح الأرض يساوى ٧٠ نيوتن فإن وزن الشخص عندما يكون على سطح الأرض هو (٦ نيوتن – ٦٩ نيوتن – ٧٠ نيوتن – ٧١ نيوتن) .
٧– قطعة من الصخر وضعت فى إحدى كفتى ميزان ، وكان مجموع كل الأثقال التى وضعت فى الكفة الآخرى لكى تتزن الكفتين يساوى ٣٠٠ جرام فما كتلة قطعة الصخر ؟ وما اتجاه تأثير كتلة هذه القطعة ؟ وما وزن قطعة الصخر ؟ وما اتجاه تأثير وزن هذه القطعة ؟ وما أثر تغيير المكان على كل من كتلة ووزن قطعة الصخر ؟

****

مسائل

١– إذا كانت كتلة جسم على سطح الأرض تساوى ٦٠ كيلو جرام احسب :
(كتلته على سطح القمر – وزنه على سطح الأرض – وزنه على سطح القمر) .
٢– جسم كتلته على سطح الأرض تساوى ١٢ كيلو جرام احسب :
(كتلته على سطح القمر – وزنه على سطح الأرض – وزنه على سطح القمر) .
٣– احسب كتلة الجسم عندما يكون وزنه على سطح الأرض ٣٠٠ نيوتن ؟ وكم تكون كتلته أيضاً على سطح القمر ؟
٤– جسم وزنه على سطح الأرض يساوى ٩٠ نيوتن احسب :
(كتلته على سطح الأرض – كتلته على سطح القمر – وزنه على سطح القمر) .
٥– ما هو وزن جسم كتلته ٢٠٠ جرام على سطح الأرض ؟
٦– جسم وزنه على سطح القمر يساوى ١٥٠ نيوتن احسب كتلته على سطح الأرض بالجرام .
٧– وضعت كأس فارغة على كفة ميزان رقمى فكانت قراءته ١٨٠ جرام ، وعند وضع كمية من الزيت فى الكأس ووضعها على كفة نفس الميزان كانت قراءته ٢٥٠ جرام . احسب كتلة ووزن الزيت.

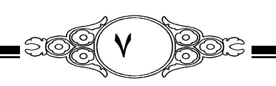
****

الوحدة الثانية: الطاقة الحرارية

الدرس الأول: توصيل الحرارة

استخدامات الحرارة فى الحياة اليومية

تعُد الحرارة من أهم أنواع الطاقات المستخدمة فى حياتنا اليوميَّة ، حيث نستخدمها :





(١) في المنزل : تستخدم فى تدفئة المنزل وطهى الطعام وتسخين الماء وتجفيف الملابس بعد غسلها .
(٢) في الصناعة : تستخدم فى صناعة وتحضير الأغذية والزجاج والورق والمنسوجات .

****

الحرارة

تعريفها	(١) هى طاقة تنتقل من الجسم الأعلى فى درجة الحرارة إلى الجسم الأقل فى درجة الحرارة . (٢) هى طاقة تنتقل من الجسم الساخن إلى الجسم البارد . (٣) هى طاقة تجعلنا نحس بالسخونة أو البرودة .
أمثلة	(١) عندما نمسك كوب شاى ساخن تشعر اليد بالسخونة لأن الحرارة تنتقل من الكوب إلى اليد . (٢) عندما نمسك بقطعة من الثلج تشعر اليد بالبرودة لأن الحرارة تنتقل من اليد إلى قطعة الثلج .
شرط انتقالها	وجود اختلاف فى درجات الحرارة بين الجسمين
أدوات قياسها	الترمومترات .

درجة الحرارة : عبارة عن مؤشر يساعدنا فى التعبير عن مدى سخونة أو برودة أى جسم .

****

م	علل لما يأتى	الإجابة
١	لا يجب الاعتماد على حاسة اللمس فى تقدير درجة الحرارة ؟	لأن حاسة اللمس غير دقيقة تعتمد على حالة اليد .
٢	عندما نمسك كوب شاى ساخن تشعر اليد بالسخونة ؟	لأن الحرارة تنتقل من الكوب إلى اليد .
٣	عندما نمسك بقطعة من الثلج تشعر اليد بالبرودة ؟	لأن الحرارة تنتقل من اليد إلى قطعة الثلج .

****

المواد وتوصيل الحرارة

نشاط : اختلاف المواد فى توصيلها للحرارة :

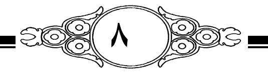
الأدوات	الخطــــــوات	الرسم التوضيحى
– لهب . – كأس به ماء . – سيقان من مواد مختلفة .	– جهز عدة سيقان متساوية تقريباً فى الطول والسمك من (الألمونيوم ، الخشب ، الحديد ، البلاستيك) . – ضع كأس الماء فوق اللهب وقم بتسخين الماء ثم ضع فيها السيقان الأربع . – امسك ساق الألومنيوم من طرفها . – كرر الخطوة السابقة مع السيقان الأخرى (ساق الحديد ، ساق البلاستيك ، ساق الخشب) .	

الملاحظـــــات	الاستنتــــــاج
– تشعر اليد بالحرارة عندما تمسك بساق الحديد أو الألومنيوم . – لا تشعر اليد بالحرارة عندما تمسك بساق البلاستيك أو بساق الخشب .	الحرارة تنتقل خلال بعض السيقان ولا تنتقل خلال البعض الآخر نتيجة وضعها فى الماء الساخن حيث تنتقل الحرارة بسرعة خلال ساق الألومنيوم ثم الحديد و لا تنتقل خلال البلاستيك والخشب .

الخلاصة

تنقسم المواد من حيث توصيلها للحرارة إلى نوعين :

وجه المقارنة	المواد جيدة التوصيل للحرارة (الموصلة)	المواد رديئة التوصيل للحرارة (العازلة)
التعريف	هى المواد التى تسمح بسريان الحرارة	هى المواد التى لا تسمح بسريان الحرارة خلالها





	خلالها .	
الاستخدام	(١) صناعة أوانى الطهى . (٢) صناعة القدور . (٣) صناعة غلايات المنازل والمصانع .	(١) صناعة أيدى أوانى الطهى . (٢) صناعة أيدى القدور . (٣) صناعة أيدى الغلايات . (٤) صناعة الأدوات المستخدمة فى عملية تحضير وغرف الطعام . (٥) صناعة مقبض المكواة الكهربية .
أمثلة	النحاس – الحديد – الألومنيوم – الزئبق .	الخشب – البلاستيك – الزجاج – الورق – الهواء

****

نشاط : اختلاف درجة توصيل المعادن المختلفة للحرارة :

الأدوات	الخطوات	الرسم التوضيحى
– حاملان معدنيان – ثلاث سيقان معدنية لها نفس الطول والسمك من النحاس والألومنيوم والحديد – شمع برافين – دبابيس مكتب – مصدر للهب – ساعة إيقاف .	– أشعل شمع البرافين وضع بضع نقاط من الشمع المنصهر على طرف كل ساق معدنية من السيقان الثلاثة . – ثبت فى الشمع المنصهر على طرف كل ساق دبوس مكتب وذلك قبل أن يتجمد الشمع المنصهر . – ضع السيقان الثلاث على الحاملين المعدنيين كما بالشكل . – ضع أطراف السيقان التى لا تحتوى على شمع البرافين فوق مصدر اللهب . – ابدأ بحساب الزمن اللازم لسقوط دبابيس المكتب من كل ساق .	
الملاحظات	الاستنتاج	ملحوظة هامة : عند سريان الحرارة خلال المعادن فإنها تتمدد وتزداد فى الحجم .
تساقط الدبوس من ساق النحاس أولاً ثم من ساق الألومنيوم ثانياً ثم من ساق الحديد ثالثاً .	المعادن تختلف فى توصيلها للحرارة حيث يوصل النحاس الحرارة أسرع من الألومنيوم والحديد .	

****

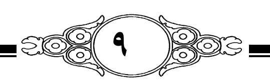
م	علل لما يأتى	الإجابة
١	تصنع أوانى الطهى من النحاس والألومنيوم ؟	لأنهما من المواد جيدة التوصيل للحرارة .
٢	تصنع مقابض أوانى الطهى من الخشب أو البلاستيك ؟	لأنهما من المواد رديئة التوصيل للحرارة .
٣	الألومنيوم من المواد جيدة التوصيل للحرارة ؟	لأنه يسمح بسريان الحرارة خلاله .
٤	البلاستيك من المواد رديئة التوصيل للحرارة ؟	لأنه لا يسمح بسريان الحرارة خلاله .
٥	ترك مسافة بين لوحى الزجاج عند صناعة النوافذ الزجاجية فى البلدان الباردة ؟	لأن الهواء مادة رديئة التوصيل للحرارة مما يؤدى إلى عدم وصول الحرارة لداخل المنزل صيفاً وعدم تسربها من المنزل إلى الخارج شتاءً .
٦	تترك فجوات بين قضبان القطارات ؟	حتى لا يحدث لها التواء عندما تتمدد مما يؤدى إلى وقوع حوادث القطارات.
٧	تستخدم الأغطية الثقيلة والملابس الصوفية الثقيلة فى فصل الشتاء ؟	للمحافظة على حرارة الجسم وعدم الشعور بالبرودة .

اختبر نفسك

أكمل ما يأتى

١ – جميع المعادن .... التوصيل للحرارة .

٢ – يوصل .... الحرارة أسرع من الألومنيوم .



٣ـ الحرارة صورة من صور ....
٤ـ من استخدامات المواد جيدة التوصيل للحرارة .... و ....
٥ـ درجة الحرارة عبارة عن .... فى التعبير عن مدى سخونة أو برودة الأجسام .
٦ـ من استخدامات المواد رديئة التوصيل للحرارة .... و ....
٧ـ من المواد جيدة التوصيل للحرارة .... و .... و ....
٨ـ من المواد رديئة التوصيل للحرارة .... و .... و ....
٩ـ تنتقل الحرارة من الجسم .... فى درجة الحرارة إلى الجسم .... فى درجة الحرارة .
١٠ـ المواد جيدة التوصيل للحرارة هى المواد التى .... مثل ....
١١ـ المواد رديئة التوصيل للحرارة هى المواد التى .... مثل ....
١٢ـ فى البلاد الباردة تصنع النوافذ الزجاجية من .... بينهما مسافة بها ....
١٣ـ المعادن المختلفة .... فى درجة توصيلها للحرارة .
١٤ـ النحاس يوصل الحرارة أسرع من .... و ....
١٥ـ تترك .... بين كل قضيبين من قضبان السكك الحديدية .
١٦ـ تصنع أوانى الطهى والغلايات من .... أو .... أو .... لأنها ....
١٧ـ يصنع مقبض المكواة من .... لأنه ....
١٨ـ .... جهاز يستخدم فى قياس درجات الحرارة .
١٩ـ درجة الحرارة عبارة عن مؤشر فى التعبير عن مدى .... أو .... الجسم .
٢٠ـ تصنع أوانى الطهى والغلايات من .... بينما تصنع مقابض أوانى الطهى والقدور من ....
٢١ـ تستخدم الأغطية الثقيلة والملابس الصوفية شتاءً حتى ....

****

ضع علامة (✓) أو علامة (×)

١ـ جميع المواد جيدة التوصيل للحرارة .
٢ـ من المواد جيدة التوصيل للحرارة الخشب .
٣ـ تصنع أوانى الطهى والغلايات من البلاستيك .
٤ـ تصنع مقابض أوانى الطهى والقدور من النحاس .
٥ـ من المواد رديئة التوصيل للحرارة الألومنيوم .
٦ـ تصنع مقابض أوانى الطهى من مواد جيدة التوصيل للحرارة .
٧ـ يشترط لانتقال الحرارة بين جسمين وجود اختلاف فى درجة الحرارة .
٨ـ تنتقل الطاقة الحرارية من الجسم الأقل فى درجة الحرارة إلى الجسم الأعلى فى درجة الحرارة .
٩ـ يفضل ارتداء الملابس الصوفية الثقيلة شتاء لأنها جيدة التوصيل للحرارة .
١٠ـ صب ماء ساخن على الغطاء المعدنى لزجاجة يساعد على فتحها .
١١ـ جميع المواد جيدة التوصيل للحرارة .
١٢ـ عدم ترك مسافات بين قضبان السكك الحديدية يؤدى إلى أضرار كبيرة عند تغير درجات الحرارة .
١٣ـ الهواء مادة رديئة التوصيل للحرارة .
١٤ـ تنتقل الحرارة من الأجسام الباردة إلى الساخنة .
١٥ـ النحاس يوصل الحرارة أسرع من الألومنيوم .

****

صحح ما تحته خط

١ـ المعادن المختلفة تنقل الحرارة بدرجات واحدة .
٢ـ المواد رديئة التوصيل للحرارة هى المواد التى لا تسمح بسريان الحرارة خلالها مثل الألومنيوم .
٣ـ الخشب جيد التوصيل للحرارة .
٤ـ نلبس الملابس الصوفية فى فصل الصيف .
٥ـ أفضل المعادن فى توصيل الحراة هو الحديد .
٦ـ درجة الحرارة : صورة من صور الطاقة تنتقل من جسم لآخر .
٧ـ لكى تنتقل الحرارة من جسم لآخر يشترط تساوى الجسمين فى درجة الحرارة .

٨ـ تنتقل الحرارة دائمًا من الجسم الأقل فى درجة الحرارة إلى الجسم الأعلى فى درجة الحرارة .
٩ـ تتشابه جميع المواد فى توصيلها للحرارة .
١٠ـ من المواد الموصلة للحرارة الخشب أو البلاستيك .
١١ـ يصنع مقبض المكواة الكهربية من النحاس .
١٢ـ تصنع مقابض أوانى الطهى من مواد جيدة التوصيل للحرارة .
١٣ـ تصنع أوانى الطهى من البلاستيك .
١٤ـ الأغطية الثقيلة والملابس الصوفية من المواد جيدة التوصيل للحرارة .
١٥ـ نتيجة سريان الحرارة خلال المعادن فإنها تنكمش وتزداد فى الكتلة .
١٦ـ يستخدم الصُّلب المقاوم للصدأ فى صناعة أيدى أوانى الطهى .

****

اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين

١ـ مؤشر يساعدنا في التعبير عن مدى سخونة أو برودة الجسم (الكتلة ـ الوزن ـ درجة الحرارة)
٢ـ من المواد جيدة التوصيل للحرارة (البلاستيك ـ الزجاج ـ الحديد ـ الخشب)
٣ـ تتمدد المعادن بالحرارة فتزداد فى (الوزن ـ الكتلة ـ الحجم ـ الكثافة)
٤ـ كل مما يأتى من المواد جيدة التوصيل للحرارة ما عدا (الفضة ـ الحديد ـ الزجاج ـ النحاس)
٥ـ أى المواد التالية أبطأ توصيلاً للحرارة ؟ (الألومنيوم ـ النحاس ـ الحديد ـ الزجاج)
٦ـ أفضل المعادن فى توصيل الحرارة هو (الألومنيوم ـ النحاس ـ الحديد ـ الزئبق)
٧ـ يتم ارتداء الملابس الصوفية شتاء لأنها (جيدة التوصيل للحرارة ـ رديئة التوصيل للحرارة ـ عازلة تماما للحرارة)
٨ـ المواد التالية رديئة التوصيل للحرارة ما عدا (الهواء ـ الورق ـ البلاستيك ـ النحاس)
٩ـ نستخدم فى صناعة مقابض أوانى الطهى (النحاس ـ الألومنيوم ـ الخشب أو البلاستيك ـ الصلب المقاوم للصدأ)
١٠ـ إذا لمست بيدك قطعة من الثلج تشعر بالبرودة نتيجة انتقال الحرارة من
(يدك إلى قطعة الثلج ـ قطعة الثلج إلى يدك ـ قطعة الثلج إلى الهواء)
١١ـ من المواد رديئة التوصيل للحرارة
(الحديد والألومنيوم ـ النحاس والزجاج ـ الزجاج والخشب ـ الألومنيوم والنحاس)
١٢ـ كل مما يلى من المواد جيدة التوصيل للحرارة ما عدا
(الحديد والألومنيوم ـ النحاس والحديد ـ الزجاج والخشب ـ الألومنيوم والنحاس)

****

أكتب المصطلح العلمى

١ـ جهاز يستخدم فى قياس درجات الحرارة .
٢ـ المواد التى تسمح بسريان الحرارة خلالها .
٣ـ المواد التى لا تسمح بسريان الحرارة خلالها .
٤ـ صورة من صور الطاقة تنتقل من جسم لآخر .
٥ـ مؤشر يساعدنا فى التعبير عن مدى سخونة أو برودة أى جسم .
٦ـ مواد تسمح بسريان الحرارة خلالها بسهولة .
٧ـ مواد لا تسمح بسريان الحرارة خلالها بسهولة .
٨ـ معدن يوصل الحرارة أسرع من الألومنيوم والحديد .
٩ـ زيادة حجم المادة عند رفع درجة حرارتها .
١٠ـ شرط يجب توافره لانتقال الحرارة من جسم لآخر .
١١ـ مواد تستخدم فى صناعة مقابض أوانى الطهى والقدور والغلايات .
١٢ـ مواد تستخدم فى صناعة أوانى الطهى والقدور والغلايات .
١٣ـ نوع من الملابس تستخدم فى فصل الشتاء للحفاظ على درجة حرارة الجسم .
١٤ـ طاقة تنتقل من الجسم الأعلى فى درجة الحرارة إلى الجسم الأقل فى درجة الحرارة .
١٥ـ طاقة تنتقل من الجسم الساخن إلى الجسم البارد .
١٦ـ طاقة تجعلنا نحس بالسخونة أو البرودة .
١٧ـ تعُد من أهم أنو اع الطاقات المستخدمة فى حياتنا اليوميةً .

١٨– تترك بين قضبان القطارات .
١٩– مادة رديئة التوصيل للحرارة .
٢٠– مادة جيدة التوصيل للحرارة .
٢١– مادة تستخدم فى صناعة النوافذ الزجاجية فى البلاد الباردة .
٢٢– إناء يحتفظ بدرجة حرارة السوائل لفترة طويلة .

****

علل لما

١– تصنع مقابض أدوات الطهى من الخشب أو البلاستيك .
٢– تصنع أوانى الطهى من النحاس أو الألومنيوم .
٣– الإحساس ببرودة الثلج عند ملامسته .
٤– الإحساس بالسخونة عند لمس كوب به شاى ساخن .
٥– نرتدى الملابس الصوفية الثقيلة شتاء .
٦– تصنع أوانى الطهى من الألومنيوم .
٧– تصنع مقابض أوانى الطهى والغلايات من الخشب أو البلاستيك .
٨– تترك مسافات مناسبة بين قضبان السكك الحديدية .
٩– تترك مسافات مناسبة بين أجزاء الكبارى المعدنية أو الخرسانية .
١٠– فى البلاد الباردة تصنع النوافذ الزجاجية من لوحى زجاج بينهما مسافة .
١١– يصنع مقبض المكواه الكهربية من البلاستيك .
١٢– الحديد من المواد جيدة التوصيل للحرارة .
١٣– الخشب من المواد رديئة التوصيل للحرارة .

****

ما الذى تتوقع حدوثه فى

١– ملامسة اليد لكوب لبن ساخن .
٢– ملامسة اليد لقطعة من الثلج .
٣– تلامس جسمان أحدهما ساخن والآخر بارد .
٤– تلامس جسمان ولم تنتقل حرارة من أحدهما للآخر .
٥– أمسكت بطرف ساق زجاجية طويلة ، يلامس طرفها الآخر موقد غاز مشتعل .
٦– صنع مقبض براد الشاى من النحاس .
٧– لم تترك مسافات (فجوات) محسوبة بين كل قضيبين من قضبان السكك الحديدية أو المترو .
٨– تعذر نزع غطاء معدنى لبرطمان .. ثم سكبت عليه ماء ساخنًا .
٩– حاولت طهى الطعام فى إناء من البلاستيك .
١٠– صنعت النوافذ الزجاجية للمنازل فى البلاد الباردة من لوح زجاجى رقيق واحد .
١١– لم يستخدم شخص ملابس صوفية ثقيلة فى فصل الشتاء .
١٢– وضع كمية من الشاى الساخن فى ترموس الشاى .
١٣– سريان الحرارة خلال المعادن .

****

اكتب حلاً للمواقف

١– الإحساس بالبرودة شتاء .
٢– الاحتفاظ بسائل ساخنًا لمدة طويلة نسبيًا .
٣– تعذر نزع غطاء معدنى لزجاجة أو برطمان .

ما المقصود

١– الحرارة .
٢– درجة الحرارة .
٣– المواد جيدة التوصيل للحرارة .
٤– الترمومتر .
٥– التمدد .
٦– المواد رديئة التوصيل للحرارة .

****

استخرج الكلمة

١ـ الحديد ـ البلاستيك ـ النحاس ـ الألومنيوم .
٢ـ الخشب ـ البلاستيك ـ النحاس ـ الزجاج .
٣ـ تدفئة المنزل ـ طبخ الطعام ـ تسخين الماء ـ صناعة وتحضير الأغذية .
٤ـ صناعة الزجاج ـ صناعة المنسوجات ـ تسخين الماء ـ صناعة وتحضير الأغذية .
٥ـ صناعة أوانى الطهى ـ صناعة القدور ـ صناعة غلايات المنازل والمصانع ـ صناعة مقبض المكواة الكهربية .

****

أذكر أهمية

١ـ الألومنيوم . ٢ـ البلاستيك . ٣ـ المواد جيدة التوصيل للحرارة .
٤ـ النحاس . ٥ـ الخشب . ٦ـ المواد رديئة التوصيل للحرارة .

****

قارن بين كل

١ـ المواد جيدة التوصيل للحرارة والمواد رديئة التوصيل للحرارة .
٢ـ الحرارة ودرجة الحرارة .
٣ـ استخدامات الحرارة فى المنزل واستخدامات الحرارة فى الصناعة .
٤ـ ملامسة كوب شاى ساخن وملامسة قطعة من الثلج باليد .

****

أسئلة

١ـ أمامك ملعقتان كما بالشكل وأردت أن تستخدم إحداهما لتقليب سائل ساخن .
أيهما تفضل أن تستخدم ؟ ولماذا ؟

٢ـ فيم تستخدم الحرارة فى (المنزل ـ الصناعة) ؟
٣ـ ما معنى أن :
ـ الألومنيوم يسمح بسريان الحرارة من خلاله .
ـ الخشب لا يسمح بسريان الحرارة من خلاله .
٤ـ من الشكل المقابل :
ـ ماذا تلاحظ ؟
ـ ماذا تستنتج ؟

٥ـ انظر إلى الشكل الموضح بالرسم ، ثم أجب عن الأسئلة التالية :
ـ أى اليدين تشعر بالحرارة ؟
ـ فسر ما حدث .

الوحدة الثانية
الطاقة الحرارية
الدرس الثانى
قياس درجة الحرارة

أهمية تحديد قيمة درجة الحرارة

الترمومتر : هو جهاز يستخدم لقياس درجة الحرارة . وتعتمد فكرة عمله على تغير حجم السائل مع تغير درجة الحرارة (تمدد السوائل بالحرارة وانكماشها بالبرودة) .

من خلال قياس درجة الحرارة :

(١) نتعرف على درجة حرارة الجو التى تؤثر على أنشطتنا الحياتية .

(٢) نتعرف على درجة حرارة أجسامنا للتعرف على حالتنا الصحية .

(٣) مهمة جداً فى بعض الصناعات الغذائية التى تتطلب درجة حرارة معينة .

****

نشاط : اصنع ترمومتر بنفسك :

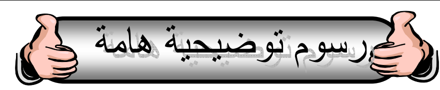
الأدوات	الخطــــــــــوات	الرسم التوضيحى
كحول إيثيلى – زجاجة بلاستيكية – لون أحمر – ماصة – صلصال – كأس بها ماء دافئ – كأس بها ماء مثلج – ورقة مقواة – أقلام تلوين مختلفة .	(١) املأ منتصف الزجاجة بكمية من الكحول الإيثيلى . (٢) أضف بضع قطرات من اللون مع التقليب . (٣) ضع الماصة فى الزجاجة بحيث لا تلمس قاع الزجاجة . (٤) استخدم الصلصال فى تثبيت الماصة وغلق فوهة الزجاجة . (٥) قص فى الورقة المقواة شقين ثم ألصق الماصة عبر هذين الشقين ، ضع علامة عند مستوى السائل بالماصة عن طريق قلم التلوين على الورقة . (٦) ضع الزجاجة بين يديك ولاحظ ما يحدث لمستوى السائل بالماصة ، ضع علامة عند مستوى السائل باستخدام قلم تلوين آخر . (٧) ضع الزجاجة فى كأس بها ماء مثلج ولاحظ ما يحدث لمستوى السائل بالماصة ، ضع علامة عند مستوى السائل باستخدام قلم تلوين آخر .	ملعقة من الألومنيوم شريط ورق صلصال ماصة زجاجة بلاستيكية كحول مضاف له

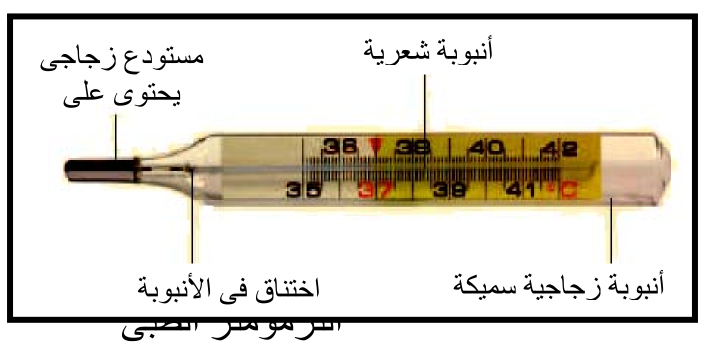
الملاحظــــــات	الاستنتــــــــــاج
تمدد السائل وارتفاعه بالماصة عندما تكون الزجاجة بين اليدين وانخفاضه عندما تكون الزجاجة فى الكأس التى بها ماء مثلج .	**الفكرة الأساسية لعمل الترمومتر هى تغير حجم السائل الموجود به مع تغير درجة الحرارة حيث يتمدد السائل بالحرارة وينكمش بالبرودة .**

أنواع الترمومترات

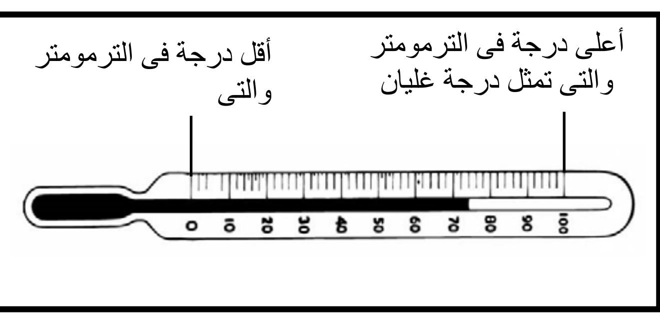
يوجد عدة أنواع من الترمومترات ومنها : **(١) الترمومتر الطبى . (٢) الترمومتر المئوى .**

وجه المقارنة	الترمومتر الطبى	الترمومتر المئوى
التركيب	**(١) أنبوبة زجاجية شفافة . (٢) أنبوبة شعرية . (٣) مستودع (يتجمع به الزئبق) . (٤) اختناق .**	**(١) أنبوبة زجاجية شفافة . (٢) أنبوبة شعرية . (٣) مستودع (يتجمع به الزئبق) .**
التدريج	**من ٣٥° سيليزية إلى ٤٢° سيليزية . (كل درجة مقسمة إلى عشرة أجزاء)**	**من صفر° سيليزية إلى ١٠٠° سيليزية . (كل درجة مقسمة إلى عشرة أجزاء)**
السائل المستخدم	**الزئبق .**	**الزئبق .**
الاستخدام	**قياس درجة حرارة جسم الإنسان .**	**قياس درجة حرارة السوائل .**
الرسم		





الترمومتر الطبى



الترمومتر المئوى

ملاحظة هامة : **الأنبوبة الزجاجيَّة الشفافة ، يوجد بها أنبوبة شعْرية مغْلقة من أحد طرفيها ، الطرف الآخر من الأنبوبة الشعرية يتَّصل بمستودع يتجمَّع به الزئبق .**

****

نشاط : استخدام الترمومتر الطبى فى قياس درجة الحرارة :

الأدوات	الخطـــــــــوات والرسم التوضيحى
(١) ترمـومتر طبى . **(٢) كحـول إيثيلـى .** **(٣) منديل ورقى .**	**(١) طهر الترمومتر الطبى باستخدام الكحول الإيثيلى .** **(٢) جفف الترمومتر جيداً من الكحول باستخدام قطعة قطن طبى .** **(٣) رج الترمومتر جيداً حتى يعود الزئبق إلى المستودع .** **(٤) ضع الترمومتر أسفل اللسان لمدة دقيقة واحدة .** **(٥) اخرج الترمومتر من الفم وسجل القراءة الظاهرة على المؤشر .** **(٦) طهر الترمومتر باستخدام الكحول وضعه فى العلبة الخاصة به .**

الملاحظـــــــــات	الاستنتـــــــــاج
تمـــدد الزئبـــق وارتفاعـــه بالأنبوبـــة الشـــعرية حتـــى يتوقف عند درجة ما .	**الترمومتر الطبى يستخدم فى قياس درجة حرارة جسم الإنسان وذلك من خلال تحديد الرقم الذى يتوقف عنده مستوى سطح الزئبق بالترمومتر والذى يدل على درجة حرارة جسم الإنسان .**

تطبيقات تكنولوجية

يوجـــد بعـــض الترمـومترات الرقمية الحديثة والتى تستخدم لقياس درجة الحـرارة عن الأطفال خاصة .

ملاحظات هامة

(١) يطهر الترمومتر الطبى باستخدام الكحول الإيثيلى .

(٢) عند تسجيل درجة الحرارة يتم وضع الترمومتر بشكل رأسى ويكون اتجاه النظر عمودى على الترمومتر .

احترس

لا تضغط على الترمومتر بأسنانك بقوة حتى لا ينكسر بفمك وينسكب ما به من زئبق بفمك ويؤدى إلى حدوث التسمم .

علماء أفادوا البشرية

صمم العالم السويدى إندريس سيليسيوس التدريج السيليزى عام ١٧٤٢ م وفيه اعتبر درجة انصهار الجليد هى الصفر ودرجة غليان الماء هى ١٠٠ ° وقسم المسافة بينهما إلى ١٠٠ قسم كل قسم يعادل درجة واحدة سيليزية (١ ° س) .

معلومات إثرائية

(١) درجة حرارة الإنسان السليم صحياً هى ٣٧ ° سيليزية وقد تزيد قليلاً أو تقل فى حالة التعرض للمرض .

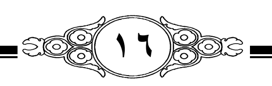
(٢) سمى الترمومتر المئوى بهذا الاسم بسبب تقسيم المسافة بين درجة انصهار الثلج ودرجة غليان الماء إلى ١٠٠ قسم .

(٣) تحتوى بعض الترمومترات على تدريجين لدرجات الحرارة أحدهما يعبر عن درجات الحرارة بالتدريج السيليزى والآخر يعبر عن درجات الحرارة عن طريق التدريج الفهرنهايت ودرجة حرارة صفر سيليزية تقابل درجة حرارة ٣٢ ° فهرنهايت و ١٠٠ تقابل ٢١٢ ° فهرنهايت .

م	علل لما يأتى	الإجابة
١	وجود مستودع فى الترمومتر الطبى والمئوى ؟	حتى يتجمع به الزئبق .
٢	عدم الضغط على الترمومتر بالأسنان بقوة ؟	حتى لا ينكسر الترمومتر وينسكب ما به من زئبق بالفم ويؤدى إلى حدوث التسمم .
٣	يجب إبعاد الترمومترات عن متناول الأطفال ؟	لاحتوائه على الزئبق وهو مادة سامة .
٤	تسمية الترمومتر المئوى بهذا الاسم ؟	بسبب تقسيم المسافة بين درجة انصهار الثلج ودرجة غليان الماء إلى ١٠٠ قسم .
٥	تسمية الترمومتر المئوى بالترمومتر السيليزى ؟	نسبة إلى العالم السويدى إندريس سيليسيوس الذى صمم التدريج السيليزى عام ١٧٤٢ م .
٦	وجود اختناق فى الترمومتر الطبى ؟	حتى يمنع رجوع الزئبق بسرعة إلى المستودع حتى نتمكن من تسجل القراءة بسهولة .
٧	لا يستخدم الترمومتر الطبى فى قياس درجة غليان الماء ؟	لأن تدريجه يبدأ من ٣٥ ° س إلى ٤٢ ° س ودرجة غليان الماء ١٠٠ ° س وبالتالى سينفجر الترمومتر .
٨	يجب رج الترمومتر الطبى قبل استخدامه ؟	حتى يرجع الزئبق إلى المستودع قبل قياس درجة الحرارة .
٩	لا يستخدم الترمومتر المئوى فى قياس درجة حرارة الإنسان رغم أنه مدرج من صفر إلى ١٠٠° س ؟	لأن الزئبق يرجع بسرعة إلى المستودع لعدم وجود اختناق .
١٠	تدريج الترمومتر الطبى يبدأ من ٣٥ ° س إلى ٤٢ ° سيليزية ؟	لأن درجة حرارة الإنسان الحى الطبيعى توجد فى هذا المدى .
١١	لا يطهر الترمومتر الطبى بوضعه فى ماء مغلى ؟	لأن درجة غليان الماء ١٠٠ ° س ونهاية تدريج الترمومتر الطبى٤٢ ° س فيتمدد الزئبق ويضغط على الأنبوبة الشعرية فتنكسر
١٢	عند تسجيل درجة الحرارة يوضع الترمومتر رأسياً ويكون اتجاه النظر عمودى على الترمومتر ؟	حتى تكون الدرجة المقاسة دقيقة .
١٣	يستخدم الزئبق فى الترمومترات ؟	لأنه معدن سائل فضى اللون يمكن رؤيته بسهولة من خلال زجاج الترمومتر وجيد التوصيل للحرارة ومادة منتظمة التمدد (تعطى تقديراً دقيقا لدرجة الحرارة) ولا يلتصق بجدران الأنبوبة الشعرية ويبقى سائلا بين درجتى حرارة ـ ٣٩ ° سيليزية و٣٥٧ ° سيليزية وهذا يعطى الزئبق مدى واسع لقياس درجة الحرارة .
١٤	يعطى الزئبق مدى واسع لقياس درجة الحرارة ؟	لأنه يبقى سائلا بين درجتى حرارة ـ ٣٩ ° سيليزية و٣٥٧ ° سيليزية .
١٥	يعطى الزئبق تعطى تقديراً دقيقا لدرجة الحرارة ؟	لأنه مادة منتظمة التمدد .
١٦	التدريج السيليزى ليس هو التدريج الوحيد للترمومترات ؟	لوجود تدريجات أخرى مثل الفهرنهيتى (٣٢ ° إلى ٢١٢ °) والكلفن (٢٧٣ ° إلى ٣٧٣ °) .

****

م	ماذا يحدث عند	الإجابة
١	وضع الترمومتر الطبى فى ماء مغلى ؟	سيتمدد الزئبق بدرجة كبيرة ليس لها مكان فى الأنبوبة الشعرية فيضغط بشدة على جدار الأنبوبة فتنفجر . أو : ينكسر (ينفجر) الترمومتر .
٢	عدم وجود اختناق فى الترمومتر الطبى ؟	رجوع الزئبق بسرعة إلى المستودع فلا نتمكن من تسجل القراءة الصحيحة





٣	استخدام الماء فى الترمومترات بدلاً من الزئبق ؟	يصعب قراءة سطح السائل لأن الماء شفاف . أو : تكون قراءة التدريج غير دقيقة .
٤	وضع الترمومتر المئوى فى ماء يغلى ؟	يقيس الترمومتر المئوى ١٠٠ ° سيليزيوس .
٥	وضع الترمومتر الطبى تحت لسان إنسان سليم لمدة دقيقة ؟	يعين الترمومتر الطبى ٣٧ ° سيليزيوس .
٦	الاعتماد على حاسة اللمس فى تقدير درجات الحرارة ؟	يكون تقدير درجات الحرارة يكون غير دقيق .

****

اختبر نفسك

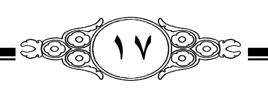
أكمل ما يأتى

١ــ تدريج الترمومتر الطبى يبدأ من درجة حرارة .... وينتهى عند درجة حرارة ....
٢ــ يوجد اختناق فى الترمومتر ....
٣ــ يوجد نوعان من الترمومترات .... و ....
٤ــ يستخدم الترمومتر المئوى فى .... بينما يستخدم الترمومتر الطبى فى ....
٥ــ الفكرة الأساسية لعمل الترمومتر هى تغير .... السائل الموجود به مع تغير ....
٦ــ تقاس درجة الحرارة باستخدام ....
٧ــ يستخدم .... فى قياس درجة حرارة السوائل المختلفة بينما يستخدم .... فى قياس درجة حرارة جسم الإنسان .
٨ــ السوائل .... بالحرارة و .... بالبرودة .
٩ــ أفضل الترمومترات لقياس درجة حرارة الأطفال هو ....
١٠ــ درجة حرارة جسم الإنسان السليم = ...
١١ــ يوجد .... فى الترمومتر الطبى بين المستودع وبداية الأنبوبة ....
١٢ــ تدريج الترمومتر الطبى يبدأ من .... إلى ....
١٣ــ فى الترمومترات قسمت كل درجة إلى .... أقسام .
١٤ــ تدريج الترمومتر المئوى يبدأ من .... إلى ....
١٥ــ السائل المناسب للاستخدام فى الترمومترات هو ....
١٦ــ فى الترمومتر المئوى أقل درجة هى .... وأعلى درجة هى ....
١٧ــ من خلال درجة الحرارة نتعرف على درجة حرارة الجو التى تؤثر على ....
١٨ــ من خلال درجة الحرارة نتعرف على درجة حرارة أجسامنا للتعرف على ....
١٩ــ الأنبوبة الشعْرية بالترمومتر تكون مغْلقة من أحد طرفيها ويتصل الطرف الآخر بـ ....
٢٠ــ يطهر الترمومتر الطبى باستخدام ....
٢١ــ عند تسجيل درجة الحرارة يتم وضع الترمومتر بشكل .... ويكون اتجاه النظر .... على الترمومتر .
٢٢ــ الزئبق معدن سائل .... اللون .
٢٣ــ الزئبق مادة منتظمة .... مما يعطى .... لدرجة الحرارة .
٢٤ــ الزئبق يبقى سائلا بين درجتى حرارة .... و .... مما يعطى .... لقياس درجة الحرارة .

****

ضع علامة (✓) أو علامة (×)

١ــ يستخدم الترمومتر المئوى فى قياس درجة حرارة جسم الإنسان .
٢ــ تدريج الترمومتر الطبى يبدأ من الصفر حتى ١٠٠ درجة سيليزية .
٣ــ يستخدم الترمومتر الطبى فى قياس درجة حرارة السوائل .
٤ــ يوجد فى الترمومتر المئوى اختناق فوق مستودع السائل .
٥ــ السائل المستخدم فى الترمومتر الطبى هو الماء .
٦ــ تدريج الترمومتر المئوى يبدأ من ٣٥ حتى ٤٢ درجة مئوية .
٧ــ الزئبق ردئ التوصيل للحرار ة .





٨ـ من خواص الزئبق كسائل ترمومترى أنه مادة منتظمة التمدد .
٩ـ يستخدم الماء فى صناعة الترمومتر المئوى .
١٠ـ الكحول هو السائل المستخدم فى الترمومتر الطبى .
١١ـ يستخدم الزئبق في صناعة الترمومترات .
١٢ـ الأنبوبة التى يتحرك فيها الزئبق فى الترمومتر متسعة .
١٣ـ تعتمد فكرة عمل الترمومتر على خاصية تمدد السوائل بالحرارة وانكماشها .
١٤ـ تقاس درجة حرارة المريض بالترمومتر المئوى .
١٥ـ يمكن تطهير الترمومتر الطبى بوضعه فى سائل درجة حرارته ٨٠ درجة سيليزية .
١٦ـ لا يمكن الاعتماد على حاسة اللمس فى تقدير درجة الحرارة .
١٧ـ يفضل استخدام الترمومتر الرقمى عند قياس درجة حرارة الأطفال .

****

صحح ما تحته خط :

١ـ يطهر الترمومتر الطبى قبل استخدامه بالماء .
٢ـ السائل المستخدم في الترمومتر الطبى هو الماء .
٣ـ يوجد بالترمومتر الطبى أنبوبة شعرية لمنع رجوع الزئبق بسرعة إلى المستودع .
٤ـ الترمومتر الطبى هو جهاز يستخدم لقياس الكتلة .
٥ـ يستخدم الترمومتر الطبى فى قياس درجة حرارة السوائل .
٦ـ يحتوى مستودع الترمومتر الطبى على كحول .
٧ـ يستخدم الترمومتر الطبى فى قياس درجة حرارة الماء المغلى.
٨ـ يوجد اختناق بين المستودع وبداية الأنبوبة الشعرية فى الترمومتر المئوى .
٩ـ الميزان الرقمى هو جهاز يستخدم لقياس درجة الحرارة .
١٠ـ درجة حرارة الإنسان السليم صحيًا = ٣٥ ° فهرنهيتية .
١١ـ قبل استخدام الترمومتر الطبى يجب رجه فقط .
١٢ـ يتم تطهير الترمومتر الطبى بغمسه فى ماء يغلى ثم تجفيفه .

****

اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين :

١ـ تعتمد فكرة عمل الترمومتر على ....
ـ تغير حجم الغازات مع تغير درجة الحرارة . ـ تغير حجم السوائل مع تغير درجة الحرارة.
ـ تغير كتلة الغازات مع تغير درجة الحرارة . ـ تغير كتلة السوائل مع تغير درجة الحرارة.

٢ـ يختلف الترمومتر الطبى عن الترمومتر المئوى فى ....
ـ نوع المادة الموجودة فى المستودع . ـ وجود اختناق فى المجموعة الشعرية .
ـ نوع المادة المصنوع منها . ـ تأثر حجم السوائل الموجودة به بتغير درجة الحرارة .

٣ـ بداية ونهاية تدريج الترمومتر الطبى هى ....
ـ ٣٥ درجة سيليزية إلى ٤٢ درجة سيليزية . ـ ٣٥ درجة سيليزية إلى ٤٥ درجة سيليزية.
ـ ٣٢ درجة سيليزية إلى ٤٢ درجة سيليزية. ـ ٣٢ درجة سيليزية إلى ٤٥ درجة سيليزية.

٤ـ كل مما يلى من خواص الزئبق كسائل ترمومترى ماعدا ....
ـ جيد التوصيل للحرارة . ـ يعطى مدى محدود لقياس درجة الحرارة .
ـ مادة منتظمة التمدد . ـ لا يلتصق بجدران الأنبوبة الشعرية .

٥ـ يجب رج الترمومتر الطبى جيداً قبل استعماله وذلك......................
(لتنظيفه من التراب ـ ليعود الزئبق إلى المستودع ـ لتطهيره ـ ليتحرك الزئبق إلى قمة الترمومتر)

٦ـ يستخدم الترمومتر المئوى في قياس درجة حرارة (الغازات ـ جسم الإنسان ـ المعادن ـ السوائل)

٧ـ الفكرة الأساسية لعمل الترمومتر هى تغير ...... الموجود به مع تغير درجة الحرارة . (حجم ـ كثافة ـ كتلة ـ وزن)

٨ـ لا بد من .... الترمومتر الطبى قبل استخدامه . (رج فقط ـ رج وتطهير ـ تسخين ـ تبريد)

٩ـ درجة حرارة الإنسان السليم صحياً (٣٩° ـ ٣٧° ـ ٤١° ـ ٤٥°)

١٠ـ يطلق على الترمومتر المئوى ترمومتر (جاليليو ـ سيليزيوس ـ نيوتن)

١١ــ يوجد اختناق فوق المستودع فى الترمومتر (المئوى ــ الطبى ــ الرقمى)
١٢ــ الأنبوبة التى يتمدد بداخلها الزئبق فى الترمومتر تكون (متسعة جدا ــ متوسطة الاتساع ــ شعرية ــ مصمته)
١٣ــ يحتوى مستودع الترمومتر الطبى على (كحول ــ ماء ــ زئبق ــ هواء)
١٤ــ من الخطأ وضع الترمومتر الطبى فى ماء مغلى لأنه (يلتوى ــ ينكسر ــ يقل حجمه)
١٥ــ تقسم كل درجة فى الترمومتر الطبى إلى .... أقسام . (٥ ــ ٧ ــ ١٠ ــ ١٢)
١٦ــ أفضل ترمومتر لقياس درجة حرارة الأطفال هو الترمومتر (المئوى ــ الطبى ــ الرقمى)

****

أكتب المصطلح

١ ــ أداة تستخدم فى قياس درجة حرارة المواد السائلة .
٢ ــ أداة تستخدم فى قياس درجة حرارة جسم الإنسان .
٣ ــ السائل المستخدم فى صناعة الترمومترات .
٤ــ جهاز يستخدم لقياس درجة الحرارة .
٥ــ جهاز تعتمد فكرة عمله على تغير حجم السائل مع تغير درجة الحرارة .
٦ــ جهاز تعتمد فكرة عمله على تمدد السوائل بالحرارة وانكماشها بالبرودة .
٧ــ ترمومتر تدريجه من ٣٥° سيليزية إلى ٤٢° سيليزية .
٨ــ ترمومتر تدريجه صفر° سيليزية إلى ١٠٠° سيليزية .
٩ــ ما تمثله أعلى درجة حرارة فى الترمومتر المئوى .
١٠ــ ما تمثله أقل درجة حرارة فى الترمومتر المئوى .
١١ــ يوجد بين المستودع وبداية الأنبوبة الشعرية فى الترمومتر الطبى .
١٢ــ يعمل على عدم رجوع الزئبق بسرعة إلى المستودع فى الترمومتر الطبى .
١٣ــ العالم الذى اعتبر درجة انصهار الجليد هى الصفر ودرجة غليان الماء ١٠٠°.
١٤ــ الترمومتر المناسب لقياس درجة حرارة الأطفال .
١٥ــ سائل يستخدم فى تطهير الترمومتر الطبى .
١٦ــ الوضع الصحيح للترمومتر عند تسجيل درجة الحرارة .

****

علل لما يأتى

١ــ يوجد اختناق فى الأنبوبة الشعرية فوق مستودع الزئبق للترمومتر الطبى .
٢ــ لا يستخدم الترمومتر الطبى لقياس درجة غليان الماء .
٣ــ يستخدم الزئبق فى صناعة الترمومترات .
٤ــ يجب رج الترمومتر الطبى قبل استخدامه .
٥ــ لا يمكن استخدام الترمومتر المئوى فى قياس درجة حرارة الإنسان رغم أنه مدرج من صفر إلى ١٠٠° سيليزية .
٦ــ تدريج الترمومتر الطبى يبدأ من ٣٥° سيليزية إلى ٤٢° سيليزية .
٧ــ ينصح بوضع الترمومترات (الطبى والمئوى) بعيدا عن متناول الأطفال .
٨ــ من الخطأ الضغط بأسنانك بقوة على الترمومتر الطبى .
٩ــ لا يطهر الترمومتر الطبى بوضعه فى ماء مغلى .
١٠ــ عند أخذ قراءة درجة الحرارة نضع الترمومتر رأسيًا تمامًا ويكون خط النظر عموديًا على الترمومتر .
١١ــ التدريج السيليزى ليس هو التدريج الوحيد للترمومترات .
١٢ــ أهمية المستودع في الترمومترات .
١٣ــ أهمية التعرف على درجة حرارة الجو ؟
١٤ــ أهمية التعرف على درجة حرارة أجسامنا ؟

****

ما الذى تتوقع حدوثه فى الحالات الآتية

١ ــ استخدمت الماء النقى فى عمل نموذج لترمومتر .
٢ ــ قيست درجة حرارة زميلك فكانت ٤٠° سيليزية .

٣ـ حاولت قراءة درجة الحرارة التى يسجلها الترمومتر وهو فى وضع مائل وخط النظر ليس عموديًا على الترمومتر .
٤ـ عدم وجود اختناق فى الترمومتر الطبى .
٥ـ حاول شخص تطهير ترمومتر طبى بوضعه فى ماء يغلى .
٦ـ وضع الترمومتر الطبى تحت لسان إنسان سليم لمدة دقيقة .

****

اكتب حلاً للمواقف

١ـ عدم تعرض الأطفال لأخطار زئبق الترمومتر الطبى السام .
٢ـ أردت أن تكون القراءة التى يعينها ترمومتر لدرجة حرارة سائل دقيقة .

****

صل من العمود (أ) ما يناسبه من

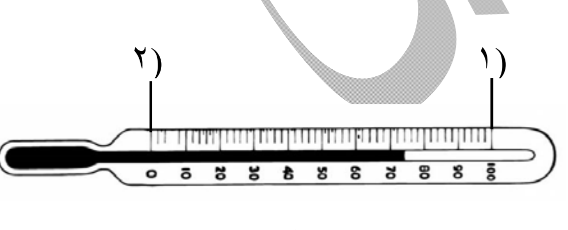
(أ)	(ب)
ـ الجرام	ـ وحدة قياس الوزن
ـ الكيلو جرام	ـ وحدة قياس درجة الحرارة
ـ النيوتن	ـ وحدة قياس كتلة الأجسام الثقيلة
ـ الدرجة السيليزية	ـ وحدة قياس كتلة الأجسام الخفيفة
	ـ وحدة قياس الحجوم

(أ)	(ب)
ـ النحاس	ـ من المواد رديئة التوصيل للحرارة
ـ البلاستيك	ـ يوصل الحرارة أسرع من الألومنيوم
ـ الزئبق	ـ سائل يستخدم فى صناعة الترمومترات
ـ الكحول	ـ سائل يستخدم لتطهير الترمومترات قبل الاستخدام
	ـ يستخدم فى صناعة الأسمدة

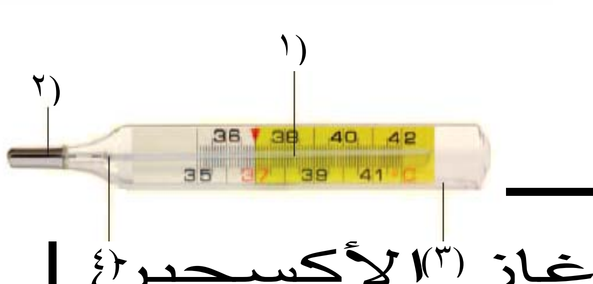
****

أسئلة

١ـ استخرج الكلمة الشاذة : (الترمومتر المئوى ـ الترمومتر السيليزى ـ الترمومتر الطبى ـ ترمومتر السوائل) .
٢ـ قارن بين الترمومتر الطبى والترمومتر المئوى .
٣ـ فيم يستخدم كل من : (الترمومتر الطبى ـ الترمومتر المئوى ـ الترمومتر الرقمى ـ الزئبق ـ الكحول) .
٤ـ أنظر إلى الشكل المقابل ثم أجب :
ـ ما الذى يمثله الشكل المقابل ؟
ـ أكتب البيانات على الرسم المقابل .
ـ فيم يستخدم الشكل المقابل ؟
ـ ما تدريج الشكل المقابل ؟



٥ـ أنظر إلى الشكل المقابل ثم أجب :
ـ ما الذى يمثله الشكل المقابل ؟
ـ أكتب البيانات على الرسم المقابل .
ـ فيم يستخدم الشكل المقابل ؟
ـ ما تدريج الشكل المقابل ؟
ـ ب[illegible] الشكل المقابل ؟



مصادر غاز الأكسجين فى الغلاف الجوى

النباتات الخضراء المصدر الأساسى لغاز الأكسجين حيث يتصاعد أثناء عملية البناء الضوئى ليعوض استهلاك أكسجين الهواء الجوى فى عمليات التنفس والاحتراق لذلك يجب الحفاظ على الكساء الخضرى على سطح الأرض .

****

مكونات الغلاف الجوى للأرض

يتكون الغلاف الجوى للأرض خليط من غازات تحيط بالكرة الأرضية مجذوبة إليها بفعل الجاذبية الأرضية :

المكون	الوصف
النيتروجين	**يمثل نسبة ٧٨٪ من مجموع أحجام هذه الغازات .**
الأكسجين	**يكون ٢١٪ من حجم هذا الغلاف .**
الجزء الباقى	**معظمه يتألف من :** **(١) بخارِ الماء .** **(٢) ثانى أكسيد الكربون .** **(٣) غازات أخرى مثل الأرجون والنيون والهيليوم وغيرها.**

٧٨٪

٢١٪

١٪ غاز ثانى أكسيد الكربون وغازات

****

أهمية الغلاف الجوى

(١) يحمى الأرض عن طريق امتصاص الأشعة فوق البنفسجية القادمة من الفضاء الخارجيِ .
(٢) يعمل على اعتدال درجة الحرارة على سطحها .

****

الأجسام العالقة

تعريفها	**عبارة عن ذرات دقيقة من الغبار والدخان والغازات المتصاعدة من المصانع والسيارات والقاطرات والبواخر .**
كميتها	**توجد فى الغلاف الجوى كميات كبيرة من الأجسام العالقة .**
أضرارها	**تعد من ملوثات الهواء الجوى .**
أهميتها	**تفيد فى تكاثف بخار الماء حولها ونزوله على هيئة قطرات المطر أو الثلج .**

****

م	علل لما يأتى	الإجابة
١	**يجب الحفاظ على الكساء الخضرى ؟**	**ليعوض النبات استهلاك أكسجين الهواء الجوى فى عمليات التنفس والاحتراق خلال عملية البناء الضوئى .**
٢	**تحتفظ الأرض بالغلاف الجوى ؟**	**لأن الغلاف الجوى للأرض خليط من غازات تحيط بالكرة الأرضية مجذوبة إليها بفعل الجاذبية الأرضية .**
٣	**للغلاف الجوى أهمية كبيرة ؟**	**لأنه يحمى الأرض عن طريق امتصاص الأشعة فوق البنفسجية القادمة من الفضاء الخارجيِ ويعمل على اعتدال درجة الحرارة على سطحها ويوجد به كميات كبيرة من الأجسام العالقة والتى تفيد فى تكاثف بخار الماء حولها ونزوله على هيئة قطرات المطر أو الثلج .**
٤	**أهمية المواد العالقة فى الهواء الجوى؟**	**لأنها تفيد فى تكاثف بخار الماء حولها ونزوله على هيئة قطرات المطر أو الثلج**

غاز الأكسجين

إنتاجه	ينتج بوفرة من النباتات الخضراء خلال عملية البناء الضوئى .	
تواجده فى الغلاف الجوى	يتواجد فى الحالة الغازية ويتكون من جزيئات ثنائية الذرات لها التركيب (O_2) .	
استهلاكه	يستهلك فى عمليات التنفس والاحتراق .	
نسبته	ثابتة فى الهواء الجوى .	
حجمه	يشغل الأكسجين خمس حجم الهواء الجوى .	
اكتشافه	أكتشف الأكسجين فى الصين القديمة عام ٨٠٠ قبل الميلاد وأعاد اكتشافه جوزيف برستلى فى أغسطس ١٧٧٤ م وأطلق أنطوان لافوازييه عليه اسم أكسجين عام ١٧٧٨ م .	
المركبات الغنية به	(١) فوق أكسيد الهيدروجين (ماء الأكسجين) . (٢) بعض الأملاح مثل الكربونات والنترات .	

****

نشاط : نسبة حجم الأكسجين فى الهواء الجوى :

الأدوات	الخطـــوات		الرسم التوضيحى
حوض زجاجى – مخبار مدرج – شمعة – ماء ملون .	(١) ثبت شمعة مشتعلة داخل حوض يحتوى على ماء ملون . (٢) غط الشمعة بمخبار مدرج . (٣) حدد مستوى الماء الملون فى الحوض خارج المخبار وداخله واحسب حجمه .		
الملاحظات	**التفسير**	**الاستنتاج**	
انطفاء الشمعة وارتفاع الماء الملون فى المخبار إلى خمس حجمه تقريباً .	الماء يصعد داخل المخبار بقدر الخمس من حجمه نتيجة فقدان الهواء لأحد مكوناته وهو الأكسجين الذى استهلكته الشمعة أثناء اشتعالها .	يشغل الأكسجين خمس حجم الهواء الجوى تقريباً .	

****

تحضير غاز الأكسجين فى المعمل

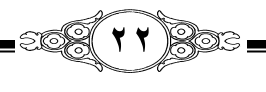
الأدوات والرسم التوضيحى :

(١) دورق زجاجى .
(٢) سدادة من الفلين ذات ثقبين .
(٣) قمع زجاجى ذو صنبور .
(٤) أنبوبة زجاجية .
(٥) ماء .
(٦) محلول فوق أكسيد الهيدروجين .





خطوات التجربة	الملاحظات
(١) ضع كمية من ثانى أكسيد المنجنيز فى الدورق . (٢) املأ القمع بفوق أكسيد الهيدروجين . (٣) افتح الصنبور لتسمح كمية قليلة من فوق أكسيد الهيدروجين على ثانى أكسيد المنجنيز	(١) تصاعد فقاعات من غاز الأكسجين فى المخبار لأعلى وإزاحة الماء لأسفل . (٢) يبقى ثانى أكسيد المنجنيز كما هو بدون تغيير فى الكمية والخواص .





ينحل فوق أكسيد الهيدروجين فى وجود ثانى أكسيد المنجنيز (عامل مساعد / عامل حفاز) إلى ماء وأكسجين .

فوق أكسيد الهيدروجين ⟵ (ثانى أكسيد المنجنيز / عامل مساعد) **ماء + غاز الأكسجين ↑**

****

م	علل لما يأتى	الإجابة
١	ثبات نسبة الأكسجين فى الغلاف الجوى برغم استهلاكه فى عمليات التنفس والاحتراق ؟	لأن هذا النقص يعوض باستمرار بعملية التمثيل الضوئى .
٢	يرمز للأكسجين بالرمز O_2 ؟	لأنه يتكون من جزيئات ثنائية الذرات .
٣	استخدام ثانى أكسيد المنجنيز فى تحضير غاز الأكسجين فى المعمل ؟	لأنه عامل مساعد يزيد من سرعة التفاعل يبقى بدون تغيير فى الكمية والخواص .
٤	يسمى ثانى أكسيد المنجنيز بالعامل المساعد ؟	لأنه يبقى بدون تغيير فى الكمية والخواص عند تحضير غاز الأكسجين فى المعمل من فوق أكسيد الهيدروجين .

****

نشاط : استكشف خصائص الأكسجين :

الأنشطة	الملاحظات
خذ مخباراً مملوءاً بغاز الأكسجين ، اختبر لونه ورائحته .	عدم تمييز لون أو طعم أو رائحة للغاز .
نكس مخبار مملوء بغاز الأكسجين فى حوض به ماء .	ارتفاع كمية قليلة من الغاز فى المخبار .
أدخل عود ثقاب مشتعل فى مخبار به غاز أكسجين .	عدم اشتعال الغاز .
نكس مخبار مملوء بغاز الأكسجين فوق آخر مملوء بالهواء لفترة وجيزة ثم ادخل شظية متقدة فى المخبار العلوى ثم فى المخبار السفلى .	ازدياد توهج الشظية المتقدة فى المخبار السفلى عنها فى المخبار العلوى .
ادخل شريط ماغنسيوم مشتعل في مخبار به أكسجين	يتحد الأكسجين مع شريط الماغنسيوم بشدة ويتكون أكسيد ماغنسيوم أبيض .

يمكن تحديد خصائص الأكسجين فى أنه :

(١) غاز عديم اللون والطعم والرائحة .
(٢) قليل الذوبان فى الماء .
(٣) لا يشتعل ولكنه يساعد على الاشتعال .
(٤) يتفاعل مع الماغنسيوم مكونا أكسيد ماغنسيوم لونه أبيض .
(٥) أثقل من الهواء (كثافته أكبر من كثافة الهواء / يحل محل الهواء) .

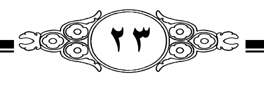
****

ملحوظة هامة : **يتميز الأكسجين بأن له القدرة على أن يتحد اتحاداً مباشراً بمعظم العناصر مكوناً أكاسيد تسمى :**
(١) احتراق : إذا كان هذا الاتحاد سريعا وينتج عنه حرارة وضوء .
(٢) تأكسد : إذا تم ببطء فى وجود الرطوبة (الماء) مثل تكون صدأ الحديد .

****

م	علل لما يأتى	الإجابة
١	لا يمكن تمييز غاز الأكسجين من لونه أو طعمه أو رائحته ؟	لأنه غاز عديم اللون والطعم والرائحة .
٢	يجمع الأكسجين بإزاحة الماء لأسفل ؟	لأنه شحيح الذوبان فى الماء .
٣	يزداد عود الثقاب اشتعالاً عند تعرضه لغاز الأكسجين ؟	لأنه غاز يساعد على الاشتعال .
٤	لا يستخدم غاز الأكسجين فى إطفاء الحرائق ؟	لأنه غاز يساعد على الاشتعال .
٥	لا يجمع غاز الأكسجين بإزاحة الهواء لأسفل ؟	لأنه أثقل من الهواء .
٦	نسبة الأكسجين عند قمة جبل أقل منها على سطح الأرض ؟	لأن كثافة الأكسجين أكبر من كثافة الهواء .

صدأ الحديد





حدوثه	يصدأ الحديد عند تركه فى الهواء الرطب وتتكون عليه طبقة بنية هشة من أكسيد الحديد فيتآكل .
العوامل المسببة له	(١) الأكسجين . (٢) بخار الماء .
أضراره	تآكل الأدوات المصنوعة من الحديد مثل (أعمدة الكبارى – السيارات – المسامير) .
حمايته من الصدأ	بعزله عن الهواء بالدهانات .

نشاط : هل تزداد كتلة المواد بعد اتحادها بالأكسجين ؟

الأدوات	الخطـــــــــــــوات	الرسم التوضيحى
ميزان رقمى – سلك تنظيف الأوانى – ورق ألومنيوم – موقد .	(١) اصنع كرتين من سلك التنظيف ، اجعلهما بنفْس الوزن مستخدمًا فى ذلك الميـزان . (٢) التقط إحدى الكُرتين بملقـاطٍ ، ثـم أشعلها على المَوقد . (٣) عندما يحمر الجزء الداخلى للكرة ضعها على طَبق من الألومنيوم أو الحديد حتى يَنطفئ اللهـب . (٤) أعد قياس كتلة الكرتين وقارن بين كتلة الكرة المحترقة والكرة التى لم تَحترق ؛ مستخدمًا فى ذلك الميزان .	
	الملاحظـــــــــــات	**الاستنتـــــــــــاج**
	يَحترق سلك التنظيف المصنوع من الحديد لأن السطحَ الخارجى لسلك التنظيف كبير بدرجة تجعله يتفاعل مع الأكسجين الموجود فى الهواء ويتم الاحتراق بسرعة ويُصبح سلك التنظيف بعد احتراقه له كتلة أكبر من كتلته قبل الاشتعال ؛ لأن الأكسجين اتَّحد مع الحديد مكونًا أكسيد الحديد .	عنـــدما تتحـــد المـــواد بالأكسجين تزيد كتلتها .

****

م	علل لما يأتى	الإجابة
١	يجب طلاء أعمدة الإنارة والكبارى؟	ليتم عزلها عن الهواء حتى لا تتعرض للصدأ بفعل الهواء والرطوبة .
٢	حفظ الحديد فى أماكن جافة ؟	حتى لا يتعرض للصدأ .
٣	كتلة السلك بعد احتراقه أكبر من كتلته قبل الاشتعال ؟	لأن الأكسجين اتحد مع الحديد مكوناً أكسيد الحديد .
٤	يحترق سلك التنظيف المصنوع من الحديد بسرعة ؟	لأن السطح الخارجى للسلك كبير بدرجة تجعله يتفاعل مع الأكسجين الموجود فى الهواء ويتم الاحتراق بسرعة .

****

أهمية واستخدامات غاز الأكسجين

للأكسجين أهمية بالغة فى حياة الإنسان وجميع الكائنات الحية حيث :	(١) يتحد مع الهيدروجين ويكون الماء اللازم لحياة الكائنات الحية . (٢) ضرورى لعملية التنفس واحتراق الغذاء داخل الخلايا الحية لإنتاج الطاقة اللازمة للعمليات الحيوية . (٣) يتكون جزئ غاز الأوزون من ثلاث ذرات أكسجين ويشكل (طبقة الأوزون) بالغلاف الجوى والتى تحمى الأرض من الإشعاعات الضارة التى تأتى من الشمس .
يضغط غاز الأكسجين فى أسطوانات حديدية ويستخدم فى :	(١) التنفس الصناعى للمرضى الذين يعانون من صعوبات فى التنفس . (٢) أثناء إجراء الجراحات . (٣) الغوص تحت الماء . (٤) تسلق الجبال لأن الأكسجين يقل كلما ارتفعنا عن سطح الأرض . (٥) يستخدم فى قطع ولحام المعادن مع غاز الأسيتلين الذى يعطى لهب (الأكسى الأسيتلين) وتصل درجة حرارته إلى ٣٥٠٠ ° س وهى تكفى لصهر المعادن .

م	علل لما يأتى	الإجابة

١	لطبقة الأوزون أهمية فى الغلاف الجوى ؟	لأنها تحمى الأرض من الإشعاعات الضارة التى تأتى من الشمس .
٢	تستخدم أسطوانات الأكسجين فى تسلق الجبال ؟	لأن الأكسجين يقل كلما ارتفعنا عن سطح الأرض .
٣	يختلف جزئ الأكسجين عن جزئ الأوزون ؟	لأن جزئ الأكسجين يتكون من ذرتين أكسجين بينما جزئ الأوزون يتكون من ثلاث ذرات أكسجين .
٤	يستخدم لهب الأكسى أسيتلين فى قطع ولحام المعادن ؟	لأن درجة حرارته تصل إلى ٣٥٠٠ ° س وهى كافية لصهر المعادن .
٥	يرمز لغاز الأوزون بالرمز O_3 ؟	لأنه يتكون من ثلاث ذرات أكسجين .

****

م	ماذا يحدث عند	الإجابة
١	عدم وجود أكسجين فى الهواء الجوى ؟	لا توجد حياة على سطح الأرض .
٢	وضع مسمار من الحديد فى الماء ثم تعرضه للهواء ؟	يصدأ .
٣	قله نسبة الكساء الخضرى على سطح الأرض ؟	تقل نسبة الأكسجين .
٤	عدم وجود غلاف جوى ؟	لا توجد حياة على سطح الأرض .
٥	اتحاد الأكسجين مع الهيدروجين ؟	يكون جزئ الماء .
٦	اتحاد ثلاث ذرات من الأكسجين ؟	يكون غاز الأوزون .
٧	زيادة نسبه الأكسجين فى الغلاف الجوى ؟	تزداد نسبة الحرائق .

****

اختبر نفسك

أكمل ما يأتى

١ـ ينتج غاز الأكسجين بوفرة من .... فى أثناء عملية ....

٢ـ يستهلك الأكسجين فى عمليتى .... و ....

٣ـ من استخدامات غاز الأكسجين ....

٤ـ يتم تحضير الأكسجين من .... فى وجود ....

٥ـ المصدر الرئيسى لغاز الأكسجين في الهواء الجوى هو ....

٦ـ يتكون غاز الأوزون من ثلاث ذرات من ....

٧ـ يستخدم غاز .... فى قطع ولحام المعادن عندما يتحد مع غاز ....

٨ـ تنتج النباتات غاز .... أثناء عملية البناء الضوئى .

٩ـ للغلاف الجوى أهميات عدة منها أنه يمتص .... القادمة من الفضاء الخارجى .

١٠ـ النقص فى نسبة الأكسجين فى الغلاف الجوى يعوض دائمًا وباستمرار عن طريق ....

١١ـ ينحل فوق أكسيد الهيدروجين فى وجود .... إلى .... و ....

١٢ـ فى نشاط تحضير الأكسجين فى المعمل يعمل ثانى أكسيد المنجنيز كـ ....

١٣ـ غاز الأكسجين لا يشتعل ولكنه ....

١٤ـ يجمع غاز الأكسجين بإزاحة الماء لـ ....

١٥ـ اتحاد غاز الأكسجين مع المادة ببطء يسمى ....

١٦ـ اتحاد غاز الأكسجين مع المادة سريعا مع انطلاق ضوء وحرارة يسمى ....

١٧ـ عندما تتحد المواد بالأكسجين تزيد ....

١٨ـ غاز الأكسجين هو المكون الرئيسى لطبقة .... التى تحمى الأرض من أخطار ....

١٩ـ لحماية الأدوات والمنشآت الحديدية من .... ، و .... يجب عزلها عن الهواء بالدهانات .

٢٠ـ يتكون الغلاف الجوى للأرض خليط من غازات تحيط بالكرة الأرضية مجذوبة إليها بفعل ....

٢١ـ تفيد الأجسام العالقة فى تكاثف بخار الماء حولها ونزوله على هيئة قطرات .... أو ....

٢٢ـ يشغل الأكسجين .... حجم الهواء الجوى .

٢٣ـ يتحد الأكسجين مع الهيدروجين ويكون .... اللازم لحياة الكائنات الحية .

****

ضع علامة (✓) أو علامة (×)

١ـ ينتج الأكسجين بوفرة من النباتات الخضراء أثناء عملية البناء الضوئى .
٢ـ يحضر غاز الأكسجين من تفكك محلول فوق أكسيد الهيدروجين فى وجود ثانى أكسيد الكربون .
٣ـ تقل كتلة المواد بعد اتحادها بالأكسجين .
٤ـ يتكون غاز الأوزون من ذرتين ويرمز له بالرمز O_3 .
٥ـ تتآكل المواد المصنوعة من الحديد عند تعرضها للرطوبة .
٦ـ غاز الأكسجين عديم اللون والطعم والرائحة ولا يساعد على الاشتعال .
٧ـ يجمع غاز الأكسجين بإزاحة الهواء إلى أسفل .
٨ـ الأكسجين متعادل التأثير على دوار الشمس .
٩ـ يدخل الأكسجين مع الأسيتيلين في لهب الأكسى أسيتيلين .
١٠ـ تحمى طبقة الأوزون الأرض من الإشعاعات الضارة الآتية من الشمس .
١١ـ غاز الأكسجين سريع الذوبان فى الماء .
١٢ـ كثافة غاز الأكسجين أكبر من كثافة الهواء .
١٣ـ يجب الحفاظ على الكساء الخضرى على سطح الأرض .

****

صحح ما تحته خط

١ـ نحصل على لهب الأكسى أسيتيلين من غاز <u>ثانى أكسيد الكربون</u> .
٢ـ يتكون جزئ غاز الأوزون من <u>أربع</u> ذرات من الأكسجين .
٣ـ يستخدم فوق أكسيد الهيدروجين في تحضير <u>الهيدروجين</u> .
٤ـ الماء الذى نشربه يتكون من الأكسجين متحداً مع <u>النيتروجين</u> .
٥ـ غاز <u>ثانى أكسيد الكربون</u> ضرورى لعملية الصدأ.
٦ـ غاز <u>النيتروجين</u> لا يشتعل لكنه يساعد على الاشتعال .
٧ـ يحمى الغلاف الجوى الأرض عن طريق امتصاص الأشعة <u>تحت الحمراء</u> القادمة من الفضاء الخارجيٍ .
٨ـ توجد فى الغلاف الجوى كميات <u>متوسطة</u> من الأجسام العالقة.
٩ـ يتواجد الأكسجين فى الحالة <u>الصلبة</u> ويتكون من جزيئات <u>ثلاثية</u> الذرات .
١٠ـ يستهلك غاز فى الأكسجين عملية <u>البناء الضوئى</u> .
١١ـ يشغل الأكسجين ربع حجم الهواء الجوى .
١٢ـ عند تحضير غاز الأكسجين فى المعمل يستخدم ثانى أكسيد المنجنيز <u>كعامل مؤكسد</u> .
١٣ـ كثافة غاز الأكسجين <u>تساوى</u> كثافة الهواء .
١٤ـ يجمع الأكسجين بإزاحة <u>الهواء</u> لأسفل .
١٥ـ يزداد عود الثقاب اشتعالاً عند تعرضه لغاز <u>الهيدروجين</u> .
١٦ـ نسبة الأكسجين عند قمة جبل <u>تساوى</u> نسبته على سطح الأرض .
١٧ـ تصل درجة حرارة لهب الأكسى الأسيتيلين إلى <u>٥٣٠٠</u> ° س .

****

اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين

١ـ أى الغازات التالية توجد بنسبة أكبر فى الهواء الجوى ؟
(الأكسجين ـ النيتروجين ـ ثانى أكسيد الكربون ـ بخار الماء)
٢ـ يتواجد الأكسجين فى الغلاف الجوى فى الحالة الغازية فى صورة جزيئات تركيبها (O_4 – O_3 – O_2 – O)
٣ـ عمليات التنفس والاحتراق تستهلك غاز (الأكسجين ـ النيتروجين ـ ثانى أكسيد الكربون ـ الأرجون)
٤ـ ينحل فوق أكسيد الهيدروجين فى وجود ثانى أكسيد المنجنيز إلى
(أكسجين وهيدروجين ـ أكسجين وماء ـ هيدروجين وماء ـ هيدروجين ومنجنيز)
٥ـ الغاز الذى يستخدم مع الأسيتيلين فى لحام المعادن هو
(الأكسجين ـ النيتروجين ـ ثانى أكسيد الكربون ـ الهيدروجين)

٦– النسبة المئوية لحجم غاز الأكسجين فى الغلاف الجوى تمثل (٨٧٪ – ١٢٪ – ٢١٪ – ٣٠٪)
٧– يستخدم فوق أكسيد الهيدروجين فى تحضير غاز (الأكسجين – النيتروجين – ثانى أكسيد الكربون – الهيدروجين)
٨– عندما تتحد المادة بالأكسجين فإن كتلتها (تقل – تبقى كما هى – تزداد)
٩– يشغل الأكسجين .... حجم الهواء الجوى . (نصف – ثلث – ربع – خمس)
١٠– الأكسجين .... التأثير على ورقتى دوار الشمس . (حمضى – متعادل – قلوى – قاعدى)
١١– يتكون الماء من اتحاد الأكسجين بـ (الأرجون – النيتروجين – ثانى أكسيد الكربون – الهيدروجين)
١٢– يضغط غاز الأكسجين فى أسطوانات حديدية ويستخدم فى
(التنفس – احتراق الغذاء – حماية الأرض من الإشعاعات الضارة – الغوص تحت الماء)

****

أكتب المصطلح

١– غاز يستخدم فى تحضيره محلول فوق أكسيد الهيدروجين .
٢– لهب يستخدم في لحام وقطع المعادن .
٣– طبقة بالغلاف الجوى تحمى الأرض من الإشعاعات الضارة القادمة من الشمس .
٤– غاز يتكون من ثلاث ذرات أكسجين .
٥– مادة تستخدم كعامل مساعد في انحلال فوق أكسيد الهيدروجين إلى ماء وأكسجين .
٦– اتحاد بطئ بين الأكسجين وعنصر الحديد في وجود الرطوبة (الماء) .
٧– غاز ضرورى لحياة الكائنات الحية يمثل ٢١ ٪ تقريبًا من حجم الهواء .
٨– المصدر الرئيسى لغاز الأكسجين الموجود فى الهواء الجوى .
٩– خليط الغازات التى تحيط بالكرة الأرضية منجذبة إليها بفعل الجاذبية الأرضية .
١٠– مركب هام ضرورى للحياة معظم وزنه أكسجين .
١١– أملاح غنية بالأكسجين .
١٢– المادة الكيميائية المستخدمة فى تحضير الأكسجين فى المعمل وتنحل إلى أكسجين وماء .
١٣– العامل المساعد عند تحضير غاز الأكسجين من فوق أكسيد الهيدروجين فى المعمل .
١٤– المادة التى تزيد من سرعة التفاعل الكيميائى دون أن تدخل فيه ولا يتغير وزنها أو خواصها .
١٥– اتحاد غاز الأكسجين مع المادة ببطء فى وجود الرطوبة .
١٦– اتحاد غاز الأكسجين مع المادة سريعًا مع انطلاق ضوء وحرارة .
١٧– الطبقة المتكونة على سطح الحديد عند تعرضه لأكسجين الهواء الرطب .
١٨– عملية تقوم بها النباتات الخضراء يستخدم فيها غاز ثانى أكسيد الكربون لتكوين المواد الغذائية والأكسجين .

****

علل لما يأتى

١– بالرغم من أن أكسجين الهواء يستهلك فى عمليات التنفس إلا أن نسبته ثابتة فى الغلاف الجوى .
٢– يجمع الأكسجين بإزاحة الماء لأسفل فى المخبار أثناء تحضيره فى المعمل .
٣– للغلاف الجوى أهمية كبيرة فى استمرار الحياة على الأرض .
٤– طبقة الأوزون لها أهمية بالغة فى حياة الكائنات على سطح الأرض .
٥– تزداد كتلة كرة من سلك تنظيف الألومنيوم بعد تسخينها لدرجة الاحمرار .
٦– يبقى ثانى أكسيد المنجنيز أثناء تحضير غاز الأكسجين بدون تغيير فى الكمية والخواص.
٧– يستخدم الغواص اسطوانة أكسجين أثناء الغطس فى الماء .
٨– غاز الأوزون هام جداً فى الطبيعة .
٩– تستخدم أسطوانات من الأكسجين فى اثناء تسلق الجبال .
١٠– يختلف جزيء الأكسجين عن جزيء الأوزون .
١١– يتم عزل أعمدة الكبارى عن الهواء بالدهانات .
١٢– لا يغير غاز الأكسجين لون ورقتى دوار الشمس الحمراء والزرقاء .
١٣– يستخدم لهب الأكسي أستيلين فى قطع ولحام المعادن .

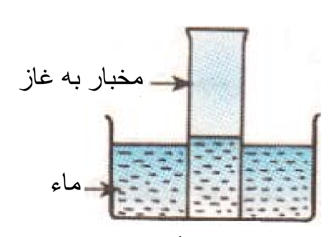
ما الذى تتوقع حدوثه فى

١ـ تعرض مسمار مبلل بالماء عدة أيام لجو رطب .
٢ـ كتلة سلك التنظيف قبل التسخين وبعد التسخين .
٣ـ زادت نسبة الأكسجين فى الهواء الجوى عن ٢١ ٪ .
٤ـ لم يوجد غلاف جوى حول الأرض .
٥ـ لم توجد أجسام عالقة فى الغلاف الجوى .
٦ـ أسقطت قطرات من فوق أكسيد الهيدروجين على ثانى أكسيد المنجنيز .
٧ـ لم نستخدم ثانى أكسيد المنجنيز عند تحضير غاز الأكسجين فوق أكسيد الهيدروجين .
٨ـ حاولت جمع غاز الأكسجين بإزاحة الهواء لأسفل .
٩ـ تنكيس مخبار مملوء بغاز الأكسجين فوق آخر مملوء بالهواء لفترة قصيرة .
١٠ـ اتحدت مادة بالأكسجين .
١١ـ لم توجد طبقة الأوزون فى الغلاف الجوى .
١٢ـ أمر غاز الأكسجين فى ماء جير رائق لفترة قصيرة .
١٣ـ احترق غاز الأستيلين فى جو من الأكسجين .
١٤ـ نقص كمية الأكسجين فى الطبيعة .
١٥ـ إدخال شمعة مشتعلة فى مخبار مملوء بغاز الأكسجين .
١٦ـ تنكيس مخبار مملوء بغاز الأكسجين فى حوض به ماء .

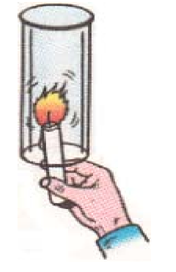
****

أسئلة

١ـ إذا علمت أن الأكسجين لا يشتعل ، ولكنه يساعد على الاشتعال، فماذا يحدث لحياتنا على الأرض إذا كان الأكسجين يوجد فى الهواء الجوى بنسب أعلى من ٢١ ٪ .
٢ـ للأكسجين أهمية قصوى للحياة على الأرض ، فيكون الماء باتحاده مع الهيدروجين . اذكر أمثلة أخرى لأهمية الأكسجين واستخداماته.
٣ـ اشرح كيف تحصل على غاز الأكسجين من فوق أكسيد الهيدروجين .
٤ـ اذكر دور ثانى أكسيد المنجنيز فى تحضير غاز الأكسجين .
٥ـ اذكر استخداماً واحدًا لكل من (لهب الأكسى أسيتلين ـ المنجنيز فى تحضير غاز الأكسجين) .
٦ـ اذكر الرمز الكيميائى لكل من (ذرة الأكسجين ـ جزئ الأكسجين ـ جزئ الأوزون) .
٧ـ مم يتركب كل من (جزئ الأكسجين ـ جزئ الأوزون) .
٨ـ ماذا تلاحظ وماذا تستنتج من كل شكل من الأشكال الآتية :



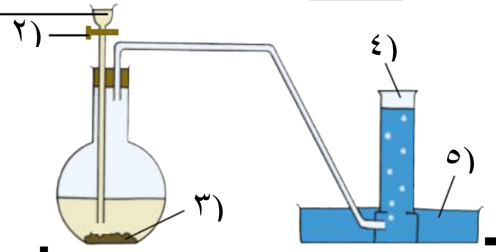
شكل (أ)

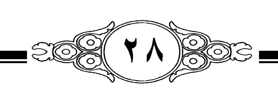

شكل (ب)



شكل (جـ)

٩ـ تأمل الشكل المقابل ثم أجب :
ـ ما الذى يمثله الشكل ؟
ـ اكتب البيانات على الشكل .
ـ ما دور المركب (٣) فى التفاعل ؟
ـ ما الذى يحدث للمركب (١) ؟
ـ أ[illegible] الغاز الناتج ؟





منافعه	أحد أسس عملية البناء الضوئى التى تقوم بها النباتات الخضراء لبناء أجسامها وتكون من خلالها المادة الغذائية للكائنات الحية .
أضراره	زيادة نسبته فى الهواء الجوى ينشأ عنه : (١) اختناق الكائنات الحية . (٢) ظاهرة الاحتباس الحرارى . (٣) ارتفاع درجة حرارة الأرض . (٤) أضراراً بالغة بمناخ الأرض .
وجوده	يوجد على شكل غاز فى الحالة الطبيعية بالغلاف الجوى .
نسبته	٠,٠٣ ٪ .
تركيبه	يتكون جزئ ثانى أكسيد الكربون من ذرة كربون مرتبطة بذرتى أكسجين .
رمزه	CO_2 .
مصادره	ينبعث غاز ثانى أكسيد الكربون نتيجة احتراق المواد العضوية مثل : الخشب – الفحم – الزيت – البنزين – التبغ (المادة التى تصنع منها السجائر) .
أسباب ارتفاع نسبته فى السنوات الأخيرة	(١) الكميات الهائلة من الوقود التى تحرقها : (المنشآت الصناعية – محطات الوقود – محركات وسائل النقل والمواصلات) . (٢) تناقص المساحات الخضراء . (٣) إزالة الغابات .
إنتاجه	ينتج عن (تنفس الكائنات الحية – احتراق المواد العضوية مثل الشمعة) .

نشاط : الكشف عن وجود غاز ثانى أكسيد الكربون فى هواء الزفير :

الأدوات	الخطوات	الرسم التوضيحى
برطمان أو أنابيب اختبار – ماء جير رائق – شفاطة عصير طويلة .	– ضع كمية صغيرة من ماء الجير فى برطمان . – انفخ باستخدام الشفاطة فى هذا البرطمان لمدة حوالى دقيقة إلى دقيقتين .	
الملاحظات	الاستنتاج	
تعكر ماء الجير الرائق .	يحتوى هواء الزفير على غاز ثانى أكسيد الكربون الذى عكر ماء الجير الرائق .	

نشاط : الكشف عن وجود غاز ثانى أكسيد الكربون أثناء تنفس النباتات :

الأدوات	الخطوات	الرسم التوضيحى
بذور فول أو بسلة منبتة – برطمان أو أنابيب اختبار – ماء جير رائق – أنبوب بلاستيكى – صلصال .	– ثبت بعض بذور النباتات مثل الفول أو البسلة فى برطمان على قطن أو نشارة خشب مبللة بالماء . – اثقب غطاء البرطمان وأنفذ منه أنبوباً بلاستيكياً وأحكم تثبيته بالصلصال . – ضع طرف الأنبوب الآخر فى برطمان به ماء جير رائق واتركه فترة ولاحظ التغير الذى يطرأ على ماء الجير .	
الملاحظات	الاستنتاج	
تعكر ماء الجير الرائق .	ينتج غاز ثانى أكسيد الكربون أثناء تنفس النباتات .	

نشاط : الكشف عن وجود غاز ثانى أكسيد الكربون أثناء احتراق شمعة :



الأدوات	الخطـــــــــــوات
مخبار زجاجى – شمعة – ماء جير رائق .	– ثبت شمعة فى مخبار زجاجى وأشعلها وغطها بغطاء زجاجى ولاحظها حتى تنطفئ . – ارفع غطاء المخبار وصب بداخله قليلاً من ماء الجير الرائق .
الملاحظـــــــــات	الاستنتـــــــــاج
تعكر ماء الجير الرائق .	ينتج غاز ثانى أكسيد الكربون أثناء احتراق الشمعة .

***

الـخلاصة :

ثانى أكسيد الكربون الناتج عن [تنفس الإنسان فى (هواء الزفير) – تنفس النباتات النامية – احتراق المواد العضوية] يسبب تعكر ماء الجير (هيدروكسيد الكالسيوم) حيث يتفاعل ثانى أكسيد الكربون مع هيدروكسيد الكالسيوم ويتكون راسب أبيض من كربونات الكالسيوم التى لا تذوب فى الماء .

ثانى أكسيد الكربون + هيدروكسيد الكالسيوم ⟵ كربونات الكالسيوم ↓ (راسب أبيض)

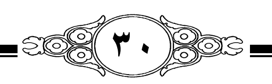
***

م	علل لما يأتى	الإجابة
١	لثانى أكسيد الكربون أهمية كبيرة فى استمرار الحياة على سطح الأرض ؟	لأنه يدخل فى عملية البناء الضوئى الضرورية لتكوين الغذاء والأكسجين .
٢	تعانى البيئة من ارتفاع نسبة ثانى أكسيد الكربون ؟	نتيجة لزيادة النشاط البشرى مثل : الكميات الهائلة من الوقود التى تحرقها (المنشآت الصناعية – محطات الوقود – محركات وسائل النقل والمواصلات) وتناقص المساحات الخضراء وإزالة الغابات .
٣	قطع وحرق الغابات وقلة المساحات الخضراء جريمة فى حق البشرية ؟	لأن ذلك يتسبب فى زيادة نسبة غاز ثانى أكسيد الكربون فى الهواء الجوى والذى ينشأ عنه اختناق الكائنات الحية وظاهرة الاحتباس الحرارى وارتفاع درجة حرارة الأرض وأضراراً بالغة بمناخ الأرض .
٤	قطع وحرق الغابات تزيد نسبة ثانى أكسيد الكربون فى الطبيعة ؟	لأن النباتات تمتصه أثناء البناء الضوئى .
٥	يرمز لثانى أكسيد الكربون بالرمز CO_2 ؟	لأنه يتكون من ذرة كربون مرتبطة بذرتى أكسجين .
٦	يستخدم ماء الجير الرائق فى الكشف عن غاز ثانى أكسيد الكربون ؟	لأنه يتحد مع ثانى أكسيد الكربون مكوناً كربونات الكالسيوم التى لا تذوب فى الماء فيتعكر .
٧	يتعكر ماء الجير الرائق بإمرار ثانى أكسيد الكربون فيه ؟	نتيجة تكون كربونات الكالسيوم التى لا تذوب فى الماء .
٨	يتكون راسب أبيض عند إمرار ثانى أكسيد الكربون على ماء الجير ؟	نتيجة تكون كربونات الكالسيوم التى لا تذوب فى الماء .

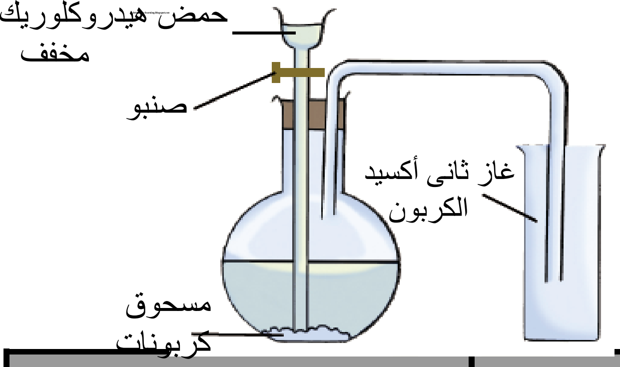
***

م	ماذا يحدث عند	الإجابة
١	استمرار ارتفاع نسبة غاز ثانى أكسيد الكربون فى الغلاف الجوى ؟	ارتفاع درجة حرارة الأرض والمناخ وذوبان الجليد على قمم الجبال وفى المناطق القطبية مما يرفع مستوى المياه فى البحار وغرق كثير من المدن الساحلية .
٢	قلة نسبة غاز ثانى أكسيد الكربون بدرجة كبيرة فى الهواء الجوى ؟	لا تتمكن النباتات من القيام بعملية البناء الضوئى .

***



تحضير غاز ثانى أكسيد الكربون



الأدوات : (١) مخابير أو أنابيب زجاجية .
(٢) دورق زجاجي له سدادة من الفلين ذات ثقبين .
(٣) قمع زجاجي .
(٤) حمض هيدروكلوريك مخفف .
(٥) كربونات كالسيوم .
(٦) أنبوبة زجاجية على شكل حرف U .

التجربة	المشاهدة
(١) كون جهاز كما بالشكل . (٢) صب قليلاً من حمض الهيدروكلوريك المخفف على كربونات الكالسيوم .	يتصاعد غاز ثانى أكسيد الكربون ويتم جمعه بإزاحة الهواء إلى أعلى .

يتفاعل حمض الهيدروكلوريك المخفف مع كربونات الكالسيوم ويتصاعد غاز ثانى أكسيد الكربون .
حمض هيدروكلوريك مخفف + كربونات كالسيوم ⟵ كلوريد كالسيوم + ماء + غاز ثانى أكسيد الكربون ↑

****

خصائص غاز ثانى أكسيد الكربون

الأنشطة	الملاحظة
نكس مخبار مملوء بغاز ثانى أكسيد الكربون على شمعة مشتعلة داخل كأس زجاجية .	تنطفئ الشمعة .
أدخل شريط ماغنسيوم مشتعلاً داخل مخبار مملوء بغاز ثانى أكسيد الكربون .	توهج الماغنسيوم وترسب مادة سوداء على جدران المخبار .
اعصر نصف ليمونة على قليل من بيكربونات الصوديوم فى كأس أو افتح زجاجة مياه غازية ولاحظ لون غاز ثانى أكسيد الكربون المتصاعد وتعرف على رائحته .	غاز ثانى أكسيد الكربيون عديم اللون والرائحة .

يمكن تحديد خصائص ثانى أكسيد الكربون فى أنه :
(١) عديم اللون والرائحة .
(٢) أثقل من الهواء ، ولذلك يُجمع بإزاحة الهواء لأعلى ويحل محله.
(٣) يذوب فى الماء ، ولذلك لا يُجمع بإزاحة الماء كما هو الحال فى تحضير غاز الأكسجين .
(٤) لا يشتعل ولا يساعد على الاشتعال ، ولذلك يستخدم فى إطفاء الحرائق .
(٥) يستمر شريط الماغنسيوم فى الاشتعال متحولاً إلى أكسيد الماغنسيوم (لونه أبيض) ويترسب الكربون (الفحم) على جدران المخبار .

****

م	علل لما يأتى	الإجابة
١	لا يمكن التمييز بين غازى الأكسجين وثانى أكسيد الكربون من حيث اللون والرائحة ؟	لأن كلا منهما عديم اللون والرائحة .
٢	يُجمع غاز ثانى أكسيد الكربون بإزاحة الهواء لأعلى ؟	لأنه أثقل من الهواء .
٣	يمكن التمييز بين غازى الأكسجين و ثانى أكسيد الكربون من حيث الذوبان فى الماء ؟	لأن الأكسجين قليل الذوبان فى الماء بينما ثانى أكسيد الكربون يذوب فى الماء .
٤	لا يُجمع ثانى أكسيد الكربون بإزاحة الماء ؟	لأن ثانى أكسيد الكربون يذوب فى الماء .
٥	يستخدم غاز ثانى أكسيد الكربون فى إطفاء الحرائق ؟	لأنه لا يشتعل ولا يساعد على الاشتعال .
٦	يمكن التمييز بين غازى الأكسجين و ثانى أكسيد الكربون بشظية مشتعلة ؟	لأن الأكسجين يساعد على الاشتعال بينما ثانى أكسيد الكربون لا يشتعل ولا يساعد على الاشتعال .

****

م	علل لما يأتى	الإجابة
١	يسمى غاز ثانى أكسيد الكربون بالغاز القاتل ؟	لأن الإنسان لا يستطيع رؤيته أو تذوقه أو شمه والتنفس فى مكان مغلق حيث التهوية منعدمة أو رديئة يؤدى إلى تناقص الأكسجين وزيادة ثانى أكسيد الكربون ويصاب كل الموجودين بأعراض الاختناق وفقدان الوعى فالموت .
٢	الإفراط فى تناول المشروبات الغازية غير صحى ؟	لارتفاع نسبة ثانى أكسيد الكربون فيها والتى تؤدى تسبب مرض هشاشة العظام وعدم الحصول على الأكسجين اللازم للعمليات الحيوية بالجسم فيسبب الوفاة .
٣	يطلق العلماء على المياه الغازية اسم الأغذية الفارغة ؟	لعدم احتوائها على أى عناصر غذائية عدا السكر .

****

أهمية واستخدامات غاز ثانى أكسيد الكربون

(١) يستخدم فى التبريد عند تحويله إلى سائل بالضغط والتبريد ثم يخفف الضغط فيتكون الثلج الجاف الذى يستخدم فى التبريد .
(٢) يستخدم فى إطفاء الحرائق ؛ لأنه لا يشتعل ولا يساعد على الاشتعال .
(٣) يستخدم فى صناعة المياه الغازية .
(٤) عندما تضاف الخميرة إلى العجين يحدث التخمر وينتج غاز ثانى أكسيد الكربون الذى يتمدد بفعل الحرارة ويجعل الخبز مساميًا ومستساغ الطعم .
(٥) يدخل فى عملية البناء الضوئى فى النباتات الخضراء ويتصاعد غاز الأكسجين .
وباختصار : (التبريد – إطفاء الحرائق – صناعة المياه الغازية والخبز – البناء الضوئى) .

****

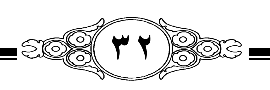
م	علل لما يأتى	الإجابة
١	يستخدم ثانى أكسيد الكربون فى عمليات التبريد ؟	لأنه يمكن تحويله إلى سائل بالضغط والتبريد ثم يخفف الضغط فيتكون الثلج الجاف الذى يستخدم فى التبريد .
٢	تضاف الخميرة إلى العجين فى صناعة الخبز ؟	لأنها تنتج غاز ثانى أكسيد الكربون الذى يتمدد بفعل الحرارة ويجعل الخبز مساميًا ومستساغ الطعم .

****

اختبر نفسك

أ - أكمل ما يأتى

١ – فى عملية البناء الضوئى يمتص النبات غاز .... ، وينتج غاز .... بينما فى عملية التنفس يستهلك غاز .... ، وينتج غاز ....
٢ – تبلغ نسبة غاز ثانى أكسيد الكربون بالغلاف الجوى .... ، ويرمز له بالرمز ....
٣ – يحول غاز ثانى أكسيد الكربون بـ .... و ....إلى سائل وبتخفيف الضغط يتحول إلى .... يستخدم فى التبريد.
٤ – ينبعث غاز ثانى أكسيد الكربون نتيجة احتراق المواد .... مثل .... وكذلك من .... الكائنات الحية .
٥ – من خصائص غاز ثانى أكسيد الكربون أنه ....
٦ – الأكسجين ينتج من عملية .... وثانى أكسيد الكربون ينتج من عملية ....
٧ – يتم تحضير غاز ثانى أكسيد الكربون بتفاعل حمض .... مع ....
٨ – يستخدم غاز .... في التبريد بينما يستخدم غاز .... في لحام المعادن .
٩ – يجمع غاز ثانى أكسيد الكربون بإزاحة .... لأنه ....
١٠ – يستخدم غاز .... في صناعة المياه الغازية .
١١ – يتكون جزىء ثانى أكسيد الكربون من .... ، ....
١٢ – غاز ثانى أكسيد الكربون .... فى الماء ؛ لذا لا يجمع ....





١٣- غاز ثانى أكسيد الكربون .... ماء الجير ....
١٤- ماء الجير الرائق عبارة عن .... وما يسبب التعكير تكون .... التى ....
١٥- القاتل الصامت هو ....
١٦- عند وضع شريط ماغنسيوم فى مخبار به ثانى أكسيد الكربون فإنه يستمر .... وتترسب مادة ....
على جدران المخبار هى ....

****

ضع علامة (✓) أو علامة (×)

١- غاز ثانى أكسيد الكربون يعكر ماء الجير الرائق .
٢- يستخدم ثانى أكسيد الكربون في صناعة المياه الغازية .
٣- يستخدم النيتروجين في إطفاء الحرائق .
٤- غاز ثانى أكسيد الكربون يعكر ماء الجير الرائق .
٥- من أضرار زيادة نسبة غاز ثانى أكسيد الكربون فى الهواء الجوى ظاهرة الاحتباس الحرارى .
٦- يتكون جزئ ثانى أكسيد الكربون من ذرة أكسجين مرتبطة بذرتى كربون .
٧- كثافة الهواء اكبر من كثافة الأكسجين وأقل من كثافة ثانى أكسيد الكربون .
٨- ثانى أكسيد الكربون عديم اللون والرائحة .
٩- لا يذوب ثانى أكسيد الكربون فى الماء .
١٠- يستخدم ثانى أكسيد الكربون فى إطفاء الحرائق لأنه يشتعل ولا يساعد على الاشتعال .
١١- يدخل غاز الأكسجين فى عملية البناء الضوئى فى النباتات الخضراء ويتصاعد غاز ثانى أكسيد الكربون .

****

صحح ما تحته خط

١- يذوب غاز النيتروجين في الماء .
٢- يتكون راسب أسود عند إمرار ثانى أكسيد الكربون في ماء الجير الرائق .
٣- يستخدم ماء الجير الرائق في الكشف عن غاز الأكسجين .
٤- يحضر غاز ثانى أكسيد الكربون في المعمل من تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع كبريتات الكالسيوم .
٥- غاز ثانى أكسيد الكربون يشتعل ويساعد على الاشتعال .
٦- يدخل ثانى أكسيد الكربون فى عملية التنفس التى تقوم بها النباتات الخضراء ويصاحبها تصاعد غاز النيتروجين .
٧- الجليد العادى هو ثانى أكسيد الكربون فى الحالة الصلبة .
٨- جزىء ثانى أكسيد الكربون يرمز له بالرمز (N_2) .
٩- يوجد ثانى أكسيد الكربون فى الغلاف الجوى بنسبة ١ ٪ .
١٠- زيادة نسبة غاز الأكسجين فى الغلاف الجوى مسئولة عن ارتفاع درجة حرارة الأرض .
١١- ينتج غاز النيتروجين أثناء تنفس النباتات واحتراق الشمعة .
١٢- يجمع غاز ثانى أكسيد الكربون بإزاحة الماء لأسفل .
١٣- الثلج الجاف هو غاز ثانى أكسيد الكربون .
١٤- الأغذية الفارغة هى العصائر .

****

اختر الإجابة الصحيحة مما بين الأقواس

١- عند وضع شريط من الماغنسيوم المشتعل فى مخبار يحتوى على غاز النيتروجين ، ثم إضافة قليل من الماء يتصاعد غاز
(الأكسجين – النيتروجين – النشادر – الهيدروجين)
٢- أى الغازات يمكن الحصول عليه من إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى مسحوق كربونات الكالسيوم ؟
(الأكسجين – النيتروجين – ثانى أكسيد الكربون – الهيدروجين)
٣- غاز يمكن تحضيره باستخدام مسحوق كربونات كالسيوم وحمض الهيدروكلوريك المخفف
(الأكسجين – النيتروجين – ثانى أكسيد الكربون – الهيدروجين)
٤- عند مرور هواء الزفير بماء الجير الرائق فإنه يتعكر مكوناً مادة تسمى
(كربونات الكالسيوم – أكسيد الكالسيوم – هيدروكسيد الكالسيوم)



٥ـ يستخدم ثانى أكسيد الكربون في كل مما يأتى ما عدا
(صناعة الثلج الجاف ـ إطفاء الحرائق ـ صناعة المياه الغازية ـ لهب الأكسى أسيتيلن)
٦ـ غاز يجمع بإزاحة الهواء إلى أعلى أثناء تحضيره فى المعمل
(الهيدروجين ـ النيتروجين ـ ثانى أكسيد الكربون ـ الأرجون)
٧ـ عند وضع شريط من الماغنسيوم المشتعل في مخبار يحتوى على غاز ثانى أكسيد الكربون يتكون على جدار المخبار عنصر (الماغنسيوم ـ النيتروجين ـ الكربون ـ الأكسجين)
٨ـ تعتمد عملية البناء الضوئى في النبات على وجود غاز
(الأكسجين ـ النيتروجين ـ ثانى أكسيد الكربون ـ الأوزون)
٩ـ ماء الجير هو (كربونات الكالسيوم ـ أكسيد الكالسيوم ـ هيدروكسيد الكالسيوم ـ كبريتات الكالسيوم)
١٠ـ الثلج الجاف هو (الأكسجين ـ ثانى أكسيد الكربون الصلب ـ النيتروجين السائل)
١١ـ القاتل الصامت هو غاز (الأكسجين ـ النيتروجين ـ ثانى أكسيد الكربون ـ الأوزون)
١٢ـ نسبة غاز ثانى أكسيد الكربون في الغلاف الجوى (٢١ ٪ ـ ٠,٠٣ ٪ ـ ٧٨ ٪ ـ ٣ ٪)
١٣ـ غاز ثانى أكسيد الكربون يحول ماء الجير إلى راسب (أبيض ـ أسود ـ أصفر ـ أزرق)
١٤ـ من خصائص ثانى أكسيد الكربون (أثقل من الهواء ـ أخف من الهواء ـ يساعد على الاشتعال ـ كل ما سبق)
****

أكتب المصطلح

١ ـ غاز ينتج عن تنفس الإنسان ويخرج مع هواء الزفير .
٢ ـ غاز يستخدم في صناعة المياه الغازية .
٣ ـ غاز يستخدم في إطفاء الحرائق .
٤ ـ غاز يعكر ماء الجير الرائق .
٥ـ الغاز المسئول عن ظاهرة الاحتباس الحرارى التى تسبب ارتفاع درجة حرارة الأرض .
٦ـ المركب المستخدم فى الكشف عن غاز ثانى أكسيد الكربون .
٧ـ المركب المسبب لتعكر ماء الجير الرائق عند إمرار غاز ثانى الكربون فيه .
٨ـ المواد المتكونة عند إدخال شريط ماغنسيوم مشتعل فى مخبار به غاز ثانى أكسيد الكربون .
٩ـ الثلج الجاف .
١٠ـ عملية تقوم بها النباتات الخضراء يستخدم فيها غاز ثانى أكسيد الكربون لتكوين المواد الغذائية والأكسجين .
١١ـ الأغذية الفارغة .
١٢ـ غاز يطلق عليه (القاتل الصامت) تنتجه الكائنات الحية أثناء عملية التنفس .
****

علل لما

١ـ يستخدم غاز ثانى أكسيد الكربون فى إطفاء الحرائق .
٢ـ تضاف الخميرة إلى العجين فى صناعة الخبز .
٣ـ يتعكر ماء الجير الرائق بإمرار ثانى أكسيد الكربون فيه .
٤ـ تعانى البيئة من ارتفاع نسبة ثانى أكسيد الكربون فى السنوات الأخيرة .
٥ـ يستخدم ماء الجير الرائق فى الكشف عن وجود غاز ثانى أكسيد الكربون .
٦ـ يتكون راسب أبيض عند إمرار غاز ثانى أكسيد الكربون فى ماء الجير الرائق .
٧ـ لغاز ثانى أكسيد الكربون أهمية خاصة وحيوية فى استمرار الحياة على سطح الأرض.
٨ـ غاز ثانى أكسيد الكربون هام للطبيعة.
٩ـ لثانى أكسيد الكربون أهمية كبيرة لاستمرار الحياة على الأرض .
١٠ـ يستخدم ثانى أكسيد الكربون فى عمليات التبريد .
١١ـ قطع وحرق الغابات وقلة المساحات الخضراء جريمة فى حق البشرية .
١٢ـ الإفراط فى تناول المشروبات الغازية غير صحى .
١٣ـ يطلق على غاز ثانى أكسيد الكربون (القاتل الصامت) .
١٤ـ يُجمع غاز ثانى أكسيد الكربون بإزاحة الهواء لأعلى .
١٥ـ لا يُجمع ثانى أكسيد الكربون بإزاحة الماء .

ما الذى تتوقع حدوثه فى

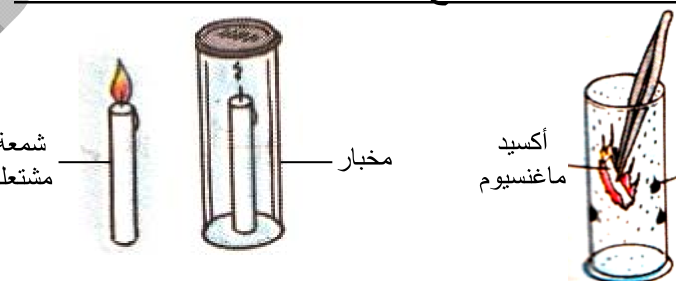
١- استمرت نسبة غاز ثانى أكسيد الكربون فى الارتفاع فى الغلاف الجوى.
٢- قلَّت نسبة غاز ثانى أكسيد الكربون بدرجة كبيرة فى الهواء الجوى.
٣- وضع شريط الماغنسيوم المشتعل فى مخبار مملوء بغاز ثانى أكسيد الكربون .
٤- قلت المساحة الخضراء على وجه الأرض .
٥- أمر هواء الزفير فى ماء جير رائق .
٦- أضيفت كمية من الخميرة إلى العجين .
٧- نكس مخبار مملوء بغاز ثانى أكسيد الكربون فى حوض به ماء .
٨- ارتبطت ذرة كربون بذرتى أكسجين .
٩- إمرار غاز ثانى أكسيد الكربون فى ماء جير رائق .
١٠- حاولت جمع مخبار ثانى أكسيد الكربون بإزاحة الماء لأسفل .
١١- أضفت عصير الليمون إلى بيكربونات الصوديوم .
١٢- أشعلت شريط ماغنسيوم وأدخلته فى مخبار مملوء بثانى أكسيد الكربون .
١٣- ترك الإنسان فى كهف عميق ردىء التهوية .
١٤- أثرت بالضغط مع التبريد على كمية محبوسة من غاز ثانى أكسيد الكربون ، ثم قمت بتخفيف الضغط .
١٥- شرب كميات كبيرة من المشروبات الغازية .
١٦- تفاعل حمض الهيدروكلوريك المخفف مع كربونات الكالسيوم .

****

أسئلة

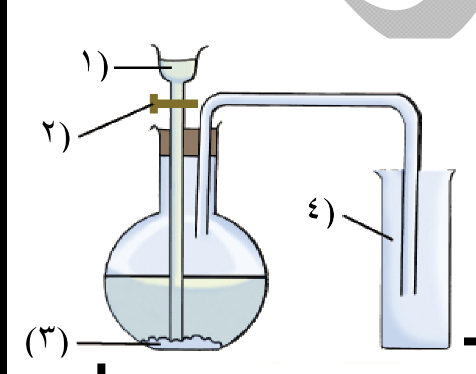
١- اشرح كيف تحصل على غاز ثانى الكربون من كربونات الكالسيوم .
٢- اذكر استخداما واحدا لكل من (ماء الجير الرائق – غاز ثانى أكسيد الكربون فى الحياة اليومية) .
٣- أذكر فرقاً واحداً بين غاز الأكسجين وغاز ثانى أكسيد الكربون .
٤- أذكر خواص غاز ثانى أكسيد الكربون .
٥- أذكر فقط اسم الغاز :
- اللازم لعملية البناء الضوئى .
- الناتج من عملية البناء الضوئى .
- أى هذين الغازين متعادل التأثير على ورق دوار الشمس بلونيه .

٦- ماذا تلاحظ وماذا تستنتج من كل شكل من الأشكال الآتية :



شكل (ب)   شكل (أ)

٧- تأمل الشكل المقابل ثم أجب :
- ما الذى يمثله الشكل ؟
- اكتب البيانات على الشكل .
- أكمل : يستخدم .... في الكشف عن الغاز الناتج .
- اذكر اسم المادة البيضاء المتكونة عند احتراق شريط من الماغنسيوم في الغاز المتكون في المخبار .
- ما نسبة هذا الغاز في الغلاف الجوى ؟ وما رمزه ؟
- أذكر خواص الغاز الناتج ؟



الوحدة الثالثة
مكونات الغلاف الجوى
الدرس الثالث
غاز النيتروجين

وجوده	يوجد فى الطبيعة على شكل غاز .
رمزه	N_2
تكوينه	يتكون جزئ النيتروجين من ذرتين نيتروجين .
تسميته	يسمى النيتروجين بالأزوت ومعناها عديم الحياة لأنه لا يساعد على الاشتعال ولا يدخل فى التنفس .
من خصائصه	غاز عديم اللون والطعم والرائحة وصعب الذوبان فى الماء .
مكتشفه	اكتشفه العالم دانيال رذرفورد عام ١٧٧٢ م .
نسبته	يشكل ٧٨ ٪ من الغلاف الجوى للأرض .
أهميته للكائنات الحية	(١) مكون أساسى لجميع المركبات البروتينية . (٢) يدخل فى تركيب جميع الأنسجة الحية فكل الكائنات تحتاج إليه لكى تعيش لأنه يكون أهم جزء فى البروتينات .
أكاسيده	تتكون أكاسيد النتروجين فى الهواء الجوى أثناء حدوث البرق الذى يصل إلى التربة الزراعية مع مياه الأمطار وتنتج البقوليات مثل(البرسيم والبازلاء وفول الصويا) وتستمد النيتروجين من الهواء بمساعدة نوع من البكتيريا تعيش فى جذورها .

****

م	علل لما يأتى	الإجابة
١	يرمز للنيتروجين بالرمز N_2 ؟	لأنه يتكون من ذرتى نيتروجين .
٢	يسمى النيتروجين بالأزوت (عديم الحياة) ؟	لأنه لا يساعد على الاشتعال ولا يدخل فى التنفس .
٣	كل الكائنات تحتاج إلى النيتروجين لكى تعيش ؟	لأنه يكون أهم جزء فى البروتينات .
٤	يدخل النيتروجين فى تركيب جميع الأنسجة الحية ؟	لأنه العنصر الأساسى فى تكوين البروتينات .

****

تحضير غاز النيتروجين فى المعمل

يتفاعل النحاس المسخن مع الأكسجين

غاز

الماء من

مخلوط الهواء

موقد

مـاء

محلول هيدروكسيد البوتاسيوم

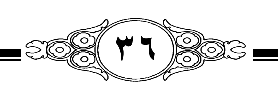
الأدوات :

(١) هيدروكسيد صوديوم أو بوتاسيوم .
(٢) دورق زجاجى .
(٣) نحاس ساخن .
(٤) حوض زجاجى .
(٥) مخابير زجاجية .
(٦) ماء .
(٧) أنابيب توصيل .

الخطوات :

(١) كون جهاز كما بالشكل .
(٢) افتح صنبور الماء ليدفع الهواء داخل الدورق الأول .
(٣) يتم إمرار الهواء عبر محلول هيدروكسيد الصوديوم أو البوتاسيوم لامتصاص الكميات القليلة من ثانى أكسيد الكربون المتواجدة فى الهواء .
(٤) يتم إمرار الهواء فوق فلز النحاس المسخن ليتحد مع الأكسجين الموجود بالهواء .
(٥) اجمع غاز النيتروجين الناتج بإزاحة الماء لأسفل واملأ عدة مخابير .

م	علل لما يأتى	الإجابة
١	فتح صنبور الماء عند تحضير النيتروجين فى المعمل ؟	ليدفع الهواء داخل الدورق الأول .
٢	إمرار الهواء عبر محلول من هيدروكسيد الصوديوم أو	لامتصاص الكميات القليلة من ثانى أكسيد الكربون





	البوتاسيوم عند تحضير النيتروجين ؟	المتواجدة فى الهواء .
٣	إمرار الهواء فوق فلز النحاس المسخن عند تحضير النيتروجين فى المعمل ؟	ليتحد مع الأكسجين الموجود بالهواء .
٤	المصدر الرئيسى لتحضير النيتروجين هو الهواء الجوى ؟	لأن النيتروجين يكون ٧٨ ٪ من مكونات الهواء الجوى .

****

خصائص غاز النيتروجين

الأنشطة	الملاحظات
لاحظ لون وطعم ورائحة غاز النيتروجين فى أحد المخابير .	غاز النيتروجين عديم اللون والطعم والرائحة
أثناء تحضير غاز النيتروجين يجمع بإزاحة الماء إلى أسفل .	غاز النيتروجين صعب الذوبان فى الماء .
أثناء تحضير غاز النيتروجين فإنه لا يتفاعل مع النحاس الساخن كما حدث للأكسجين .	النيتروجين لا يتفاعل بسهولة مع الكثير من العناصر الأخرى .
قرب عود ثقاب مشتعل من غاز النيتروجين المتصاعد فى المخبار .	النيتروجين لا يشتعل ولا يساعد على الاشتعال .
أشعل شريط ماغنسيوم وضعه فى مخبار يحتوى على غاز النيتروجين .	يشتعل شريط الماغنسيوم مكونا مادة بيضاء
لاحظ رائحة الغاز المتصاعد نتيجة اشتعال الماغنسيوم فى النيتروجين .	غاز النيتروجين عديم اللون والطعم والرائحة

يمكن تحديد خصائص النيتروجين فى أنه :

(١) عديم اللون والطعم والرائحة .
(٢) لا يساعد على الاشتعال .
(٣) صعب الذوبان فى الماء .
(٤) لا يتفاعل بسهولة مع الكثير من العناصر الأخرى .
(٥) يتحد مع شريط الماغنسيوم مكوناً مادة بيضاء وبإضافة قليل من الماء تتصاعد مادة نفاذة جداً (غاز النشادر) .
(٦) يمكن تكثيف النيتروجين الى الحالة السائلة .

****

م	علل لما يأتى	الإجابة
١	لا يمكن التمييز بين غازى الأكسجين والنيتروجين من حيث اللون والطعم والرائحة ؟	لأن كلا منهما عديم اللون والطعم والرائحة .
٢	يمكن التمييز بين غازى ثانى أكسيد الكربون والنيتروجين من حيث الذوبان فى الماء ؟	لأن ثانى أكسيد الكربون يذوب فى الماء بينما النيتروجين صعب الذوبان فى الماء .
٣	يمكن التمييز بين غازى الأكسجين والنيتروجين بشظية مشتعلة ؟	لأن الأكسجين لا يشتعل ولكنه يساعد على الاشتعال بينما النيتروجين لا يشتعل ولا يساعد على الاشتعال .
٤	لا يمكن التمييز بين غازى ثانى أكسيد الكربون والنيتروجين بشظية مشتعلة ؟	لأن كلا منهما لا يشتعل ولا يساعد على الاشتعال .

معلومة طريفة

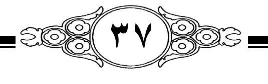
إذا غمست ثمرة الموز بسرعة فى نيتروجين سائل تصبح صلبة لدرجة انه يمكنك بها دق مسمار فى قطعة خشب ! لذلك يستخدم النيتروجين المسال فى التبريد السريع للأغذية والأدوية واللقاحات التي تفسدها الحرارة .

****

أهمية واستخدامات غاز النيتروجين

(١) يستخدم حديثا فى ملء الإطارات للطائرات والسيارات بسبب الثبات النسبى لحجمه عند تغير درجات الحرارة .

(٢) تستخدم كميات قليلة من النيتروجين لملء بعض أنواع المصابيح .





(٣) يستخدم فى صناعة الفولاذ الذى لا يصدأ .

(٤) يدخل فى تركيب البارود .

(٥) يدخل فى تركيب نترات الأمونيوم الذى يدخل فى تركيب الأسمدة ومخصبات التربة .

(٦) يستخدم تجارياً فى عملية تصنيع النشادر (الأمونيا) والتى تستخدم لإنتاج الأسمدة والمخصبات .

(٧) يستخدم كمادة غير نشطة فى أجواء خزانات السوائل القابلة للانفجار وأثناء تصنيع الأجزاء الالكترونية .

(٨) يستخدم النيتروجين السائل في :

– علاج الأورام الجلدية خاصة الحميدة منها (الثآليل).

– كمبرِّد للمنتجات الغذائية ، بغرض حفْظها أو لأغراض النقل .

****

م	علل لما يأتى	الإجابة
١	يستخدم النيتروجين فى ملء إطارات السيارات ؟	بسبب الثبات النسبى لحجمه عند تغير درجات الحرارة .
٢	للنيتروجين استخدامات طبية ؟	لأن النيتروجين السائل يستخدم لعلاج الأورام الجلدية خاصة الحميدة منها (الثآليل).
٣	يستخدم النيتروجين السائل كمبرد للمنتجات الغذائية والأدوية ؟	لأنه يتحول لسائل عند درجات حرارة منخفضة جداً .
٤	أهمية النيتروجين فى مجال الزراعة ؟	لأنه يدخل فى تركيب نترات الأمونيوم الذى يدخل فى تركيب الأسمدة ومخصبات التربة .
٥	يستخدم النيتروجين فى أجواء خزانات السوائل القابلة للانفجار وأثناء تصنيع الأجزاء الالكترونية ؟	لأن النيتروجين مادة غير نشطة . أو : لأن النيتروجين لا يشتعل ولا يساعد على الاشتعال .
٦	أهمية النيتروجين فى مجال الصناعة ؟	لأنه يدخل فى صناعة النشادر (الأمونيا) وصناعة الفولاذ الذى لا يصدأ .

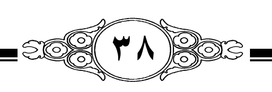
****

م	ماذا يحدث عند	الإجابة
١	إذا تم القضاء على بكتيريا التربة ؟	لا يتم تثبيت نيتروجين الهواء بالتربة ولا تستفيد منه النباتات
٢	حدث برق بالنسبة لنيتروجين الهواء الجوى ؟	يتفاعل نيتروجين الهواء مع الأكسجين وتتكون أكاسيد نيتروجين تذوب فى ماء المطر مكونة مركبات نيتروجينية يمتصها النبات لتكوين البروتينات
٣	إمرار الهواء الجوى على محلول هيدروكسيد بوتاسيوم مركز ثم على نحاس ساخن ؟	يتبقى من الهواء غاز النيتروجين فقط .
٤	وضع شريط ماغنسيوم مشتعل فى مخبار به غاز نيتروجين ثم إضافة ماء للمادة المتكونة ؟	يتصاعد غاز النشادر (الأمونيا) ذو الرائحة النفاذة .
٥	أثرت على كمية من غاز النيتروجين بضغط شديد مع التبريد ؟	يتحول إلى نيتروجين سائل .
٦	ملئت إطارات السيارات والطائرات بغاز النيتروجين بدلا من الهواء ؟	يبقى حجمها ثابتًا نسبيًا عند تغير درجات الحرارة ، ولا تسخن عند السير لمسافات طويلة .

اختبر نفسك

أكمل ما يأتى

١ – يشكل النيتروجين .... ٪ من الغلاف الجوى.





٢– يستخدم النيتروجين فى صناعة .... الذى لا يصدأ.
٣– أساس تكوين البروتين بالجسم عنصر .... والمعروف باسم ....
٤– تثبت بكتيريا العقد الجذرية .... الهواء الجوى في جذور النباتات البقولية .
٥– يدخل غاز .... في تركيب البارود ونترات الأمونيوم .
٦– تتكون أكاسيد النتروجين فى الهواء الجوى أثناء حدوث ....
٧– النيتروجين عنصر أساسى فى تركيب ....
٨– يجمع غاز النيتروجين بإزاحة ....
٩– جزىء غاز النيتروجين يتكون من .... ، ويرمز له بالرمز ....
١٠– المصدر الرئيسى لتحضير النيتروجين هو ....
١١– يتميز النيتروجين بالثبات النسبى لحجمه عند تغير ....
١٢– تستخدم كميات .... من النيتروجين لملء بعض أنواع المصابيح .
١٣– يدخل النيتروجين فى تركيب نترات الأمونيوم الذى يدخل فى تركيب .... و ....
١٤– يستخدم النيتروجين فى علاج ....

****

ضع علامة (✓) أو علامة (×)

١– يتفاعل غاز النيتروجين بسهولة مع كثير من العناصر الأخرى .
٢– البقوليات مثل البرسيم تستفيد من نيتروجين الهواء الجوى .
٣– يسمى النيتروجين أيضًا بالآزوت ومعناها(غاز الحياة) .
٤– يستخدم الأوزون فى أجواء خزانات السوائل القابلة للانفجار والاشتعال .
٥– غاز الأكسجين عديم اللون والطعم والرائحة ولا يساعد على الاشتعال .
٦– تثبت بكتريا العقد الجذرية فى النباتات البقولية مثل الفول والبرسيم أكسجين الهواء الجوى .
٧– يحتل غاز الأكسجين ٧٨ ٪ من مكونات الهواء الجوى .
٨– أثناء تحضير النيتروجين يمر الهواء على نحاس ساخن ليمتص ثانى أكسيد الكربون .
٩– يستخدم غاز النيتروجين في تخزين البترول .
١٠– تصاعد رائحة طيبة نتيجة إضافة الماء إلى ناتج اشتعال الماغنسيوم في النيتروجين .
١١– يستخدم النيتروجين في إطفاء الحرائق .
١٢– غاز النيتروجين صعب الذوبان في الماء .
١٣– غاز النيتروجين غاز نشط يتفاعل بسهولة مع كثير من العناصر الأخرى .
١٤– كل من الأكسجين والنيتروجين لا يغير لون ورقتى دوار الشمس المبللتين بالماء .

****

صحح ما تحته خط

١– الأكسجين يستخدم في ملء إطارات السيارات وذلك يعود إلى الثبات النسبى لوزنه لدى تغير درجات الحرارة .
٢– يسمى الأكسجين بالأزوت ومعناها غاز عديم الحياة .
٣– جزئ النيتروجين يتكون من ثلاث ذرات نيتروجين .
٤– عند تحضير غاز النيتروجين فى المعمل يستخدم النحاس الساخن لكى يتحد مع ثانى أكسيد الكربون .
٥– يجمع غاز النيتروجين عند تحضيره فى المعمل بإزاحة الهواء لأعلى .
٦– غاز النيتروجين يحول لون ورقة دوار الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق .
٧– يشتعل شريط الماغنسيوم فى غاز النيتروجين وتتكون مادة بنية عند إضافة الماء إليها يتصاعد غاز الأكسجين .
٨– النيتروجين عنصر أساسى فى تركيب الكربوهيدرات .
٩– فى نشاط تحضير غاز النيتروجين فى المعمل يقوم محلول هيدروكسيد البوتاسيوم المركز بالاتحاد مع أكسجين الهواء

اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين

١– عند وضع شريط من الماغنسيوم المشتعل فى مخبار يحتوى على غاز النيتروجين ، ثم إضافة قليل من الماء يتصاعد غاز (الأكسجين – النيتروجين – النشادر – الهيدروجين)
٢– يحضر غاز النيتروجين في المعمل من

(فوق أكسيد الهيدروجين – كربونات الكالسيوم – الهواء الجوى – كل ما سبق)
٣– الغاز الذى يسمى بالأزوت (عديم الحياة) رمزه (CO_2 – N_2 – O_2)
٤– الغاز الذى يستخدم في ملء بعض انواع المصابيح هو (الأكسجين – الأوزون – النيتروجين – الهيدروجين)
٥– يتحد النيتروجين مع شريط الماغنسيوم المشتعل مكوناً (مادة سوداء – مادة خضراء – مادة بيضاء – مادة صفراء)
٦– مكتشف غاز النيتروجين هو (دانيال رذرفورد – سيليزيوس – لافوازييه)
٧– النيتروجين يستخدم في صناعة (مواد إطفاء الحريق – الأسمدة – الثلج الجاف)
٨– تجمع الغازات التالية بإزاحة الماء لأسفل ما عدا (الأكسجين – النيتروجين – ثانى أكسيد الكربون)
٩– يوجد النيتروجين فى كل مما يأتى ما عدا (الغلاف الجوى – جميع أنسجة الكائنات الحية – الدهون – البروتينات)
****

أكتب المصطلح

١– غاز يستخدم فى تخزين البترول وبعض المواد القابلة للاشتعال .
٢– عنصر اكتشفه الطبيب الإسكتلندى دانيال رذرفورد وأساسى فى تركيب البروتينات .
٣– الغاز المسمى أحيانًا بالآزوت أو (عديم الحياة) .
٤– مادة تستخدم لامتصاص غاز ثانى أكسيد الكربون من الهواء الجوى .
٥– نوع من النباتات تنتج البروتينات من نيتروجين الهواء الجوى بمساعدة البكتريا العقدية على جذورها .
٦– الغاز المتصاعد عند إضافة الماء إلى المادة البيضاء الناتجة من اشتعال شريط ماغنسيوم فى مخبار من النيتروجين .
٧– المصدر الرئيسى لتحضير غاز النيتروجين صناعيًا وفى المعمل .
٨– مادة تستخدم فى التبريد السريع للأغذية والأدوية واللقاحات التى تتأثر بالحرارة .
٩– غاز يستخدم حديثًا فى ملء إطارات الطائرات والسيارات يظل حجمه ثابت نسبيًا عند تغير درجات الحرارة .
١٠– أحد مركبات النيتروجين الهامة ولها دور أساسى فى إنتاج الأسمدة والمخصبات .
****

علل لما يأتى

١– يستخدم النيتروجين فى ملء إطارات السيارات .
٢– يستخدم النيتروجين السائل كمبرد للمنتجات الغذائية والأدوية .
٣– المصدر الرئيسى لتحضير النيتروجين هو الهواء الجوى .
٤– عند تحضير غاز النيتروجين يمرر الهواء عبر محلول من هيدروكسيد الصوديوم أو البوتاسيوم .
٥– يدخل النيتروجين فى تركيب جميع الأنسجة الحية.
٦– يستخدم النيتروجين فى تخزين البترول وبعض المواد القابلة للاشتعال.
٧– لغاز النيتروجين أهمية فى حياة الإنسان.
٨– تصاعد رائحة نفاذة نتيجة إضافة الماء إلى ناتج اشتعال الماغنسيوم فى النيتروجين.
٩– يسمى غاز النيتروجين بالأزوت .
١٠– عند تحضير غاز النيتروجين فى المعمل يمرر الهواء على نحاس ساخن .
١١– تعمل البقوليات على تثبيت نسبة النيتروجين فى الهواء الجوى .
١٢– يجمع غاز النيتروجين بإزاحة الماء لأسفل .
١٣– يوجد نيتروجين سائل .
١٤– لا يستخدم النيتروجين فى إطفاء الحرائق رغم أنه لا يشتعل ولا يساعد على الاشتعال .
****

ما الذى تتوقع حدوثه فى

١– اتحاد ذرتين من النيتروجين .
٢– تنكيس مخبار مملوء بغاز النيتروجين فى حوض به ماء .
٣– غمست شريط ماغنسيوم مشتعل فى مخبار به غاز نيتروجين ثم أضفت ماء للمادة المتكونة .
٤– وضع شريط ماغنسيوم مشتعل داخل مخبار مملوء بغاز النيتروجين .
٥– حدث برق بالنسبة لنيتروجين الهواء الجوى .
٦– إذا أمررت الهواء الجوى على محلول هيدروكسيد بوتاسيوم مركز ثم على نحاس ساخن .

٧ـ أثرت على كمية من غاز النيتروجين بضغط شديد مع التبريد .
٨ـ ملئت إطارات السيارات والطائرات بغاز النيتروجين بدلا من الهواء .
٩ـ نقص كمية النيتروجين فى الطبيعة.

****

فيم يستخدم كل

١ـ محلول هيدروكسيد البوتاسيوم المركز عند تحضير النيتروجين فى المعمل .
٢ـ غاز النيتروجين فى إطارات السيارات والطائرات .
٣ـ النحاس الساخن عند تحضير غاز النيتروجين فى المعمل .
٤ـ النيتروجين المسال فى الحياة العملية .
٥ـ البكتريا التى تعيش فى جذور البقوليات .

****

صل من العمود (أ) ما يناسبه من

(أ)	(ب)
ـ عنصر النيتروجين	ـ لعلاج الأورام الجلدية الحميدة وتبريد الأغذية والأدوية
ـ محلول هيدروكسيد البوتاسيوم	ـ يستخدم في امتصاص غاز ثانى اكسيد الكربون
ـ يستخدم حديثاً لملء إطارات السيارات والطائرات	ـ عنصر نشط يتفاعل مع كثير من المواد
ـ النيتروجين السائل يستخدم	ـ غاز النيتروجين
ـ تنتج البروتينات من نيتروجين الهواء الجوى	ـ عنصر أساسى لتكوين البروتينات
	ـ بمساعدة نوع من البكتيريا يعيش في جذور البقوليات

****

أسئلة

١ـ اشرح كيف تحصل على (النيتروجين من الهواء الجوى ـ النشادر من النيتروجين) .
٢ـ أذكر خواص غاز النيتروجين .
٣ـ أذكر أهمية واستخدامات غاز النيتروجين ؟
٤ـ ماذا تلاحظ وماذا تستنتج من الشكل التالى :



٥ـ الشكل يبين تكوين جهاز لتحضير أحد الغازات المكونة للغلاف الجوى للأرض :
ـ ما هو اسم الغاز ؟
ـ اكتب البيانات على الشكل .
ـ ماذا يحدث عندما نؤثر على هذا الغاز بضغط شديد مع التبريد ؟
ـ ما نسبة هذا الغاز في الغلاف الجوى ؟ وما رمزه ؟



الوحدة الرابعة
التركيب والوظيفة فى الكائنات الحية
الدرس الأول
الجهاز العصبى فى الإنسان

ـ يتكون من المخ والحبل الشوكى وملايين الأعصاب .
ـ هو جهاز الاتصال والتحكم حيث يستقبل المعلومات من بيئتك ومن داخل جسمك ويفسرها ويجعل الجسم يستجيب لها .

أمثلة : (١) يجعلك تعرف ما إذا كان شئ ما ساخناً أو بارداً – حلواً أو مراً – خشناً أو أملساً .
(٢) يضبط حركاتك ويحميك من الأذى ويجعلك تشعر بالألم .
(٣) يجعلك تحل المشكلات وتتعلم الموسيقى .
(٤) يضبط الاستجابات التى تلزم العواطف فهو يجعلك سعيداً أو حزيناً – غضباناً أو هادئاً .
(٥) الاشراف وتنسيق وتنظيم وظائف الجسم المتعددة التى يقوم بها جسم الإنسان كالحركة والحصول على الغذاء والهضم والتنفس والتفكير

– يتركب من جهازين رئيسيين (الجهاز العصبى المركزى – الجهاز العصبى الطرفى) .

****

الخلية العصبية

– هى وحدة بناء الجهاز العصبى . أو : هى وحدة البناء الأساسية للجهاز العصبى .
– تتكون من جزئين أساسيين هما (جسم الخلية – محور الخلية) .

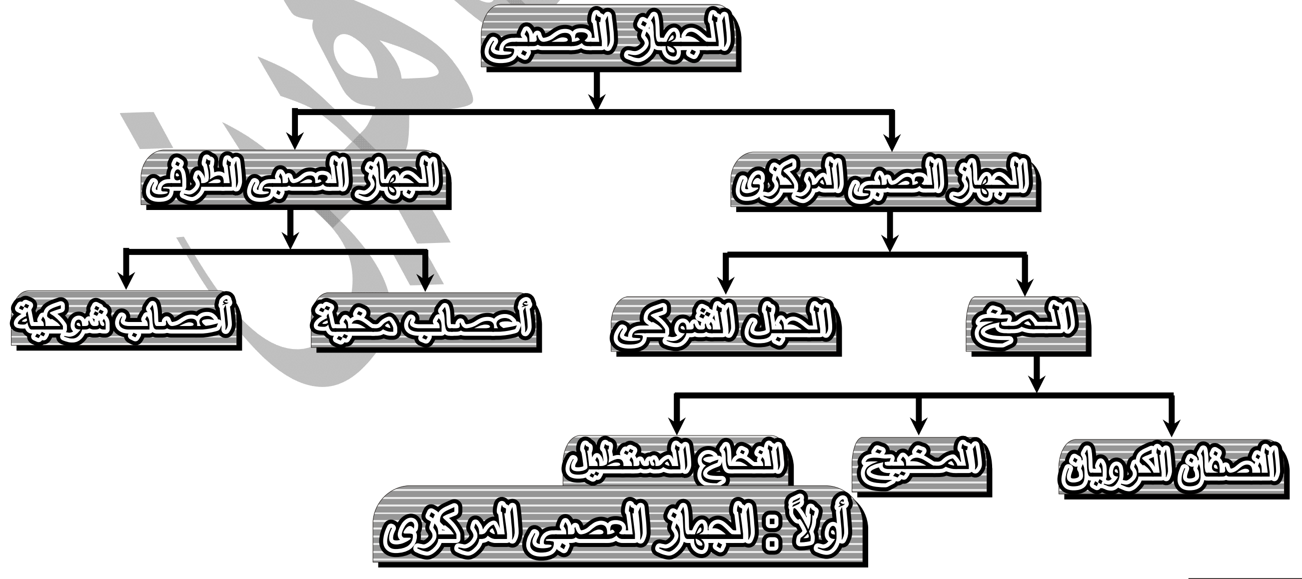
جسم الخلية	يَحتوى على نواة وسيتوبلازم وغشاء بلازمى .	
	تَمتد من جسم الخلية تفرعات تُسمَّى التفرعات الشجيرية والتى تتصل بخلايا عصبية مجاورة لها مكونة تشابك عصبى .	
محور الخلية	عبارة عن محور أسطوانى مغلف بطبقة دهنية ، وينتهى المحور بتفرعات نهائية ، تتصل بالعضلات أو تكون تشابك عصبى مع خلايا عصبية أخرى .	

جسم الخلية
تفرعات
النواة
المحور
تفرعات نهائية

****

م	علل لما يأتى	الإجابة
١	يعمل الجهاز العصبى كحلقة وصل ؟	لأنـه يقوم بالتنسيق ونقل المعلومـات بين الأعضاء المستقبلة والأعضاء المستجيبة .
٢	يمتد من جسم الخلية العصبية تفرعات شجرية ؟	حتى تتصل بخلايا عصبية مجاورة لها مكونة تشابك عصبى .
٣	يغلف محور الخلية العصبية بطبقة دهنية ؟	لحماية الخلية وإمدادها بالطاقة .
٤	ينتهى محور الخلية العصبية بتفرعات نهائية ؟	حتى تكون تشابك عصبى مع خلايا عصبية أخرى .
٥	وجود التشابك العصبى بين الخلايا العصبية المتجاورة ؟	لأهميته فى انتقال وتوصيل السيال العصبى .

****



أولاً : الجهاز العصبى المركزى

(١)

– هو مركز التحكم الرئيسى فى الجسم يوجه وينسق جميع العمليات والأفكار والسلوكيات والعواطف .

النصفان الكرويان

– عبارة عن كتلة عصبية كبيرة تحتوى على الملايين من الخلايا العصبية .
– يوجد داخل علبة عظمية تسمى الجمجمة تعمل على حمايته .
– يشبه الكمبيوتر .
– تبلغ كتلة مخ الشخص البالغ ١,٥ كيلو جرام .
– يعتقد البعض أنه كلما كان مخ الإنسان كبيراً فى حجمه كلما كان أكثر ذكاء
ولكن ذلك غير صحيح فجميع البالغين يتساوى كتلة المخ لديهم إلى حد كبير .
– يتركب من (النصفين الكرويين – المخيخ – النخاع المستطيل)

****

النصفان الكرويان	– جسم كروى كبير يتكون من جزأين : ● يفصلهما شق وسطى إلى نصفين . ● تربطهما ألياف عصبية مسئولة عن الاتصالات بينهما . – السطح الخارجى للنصفين الكرويين يعرف بالقشرة المخية وهى رمادية اللون . – يتميز النصفان الكرويان بكثرة التلافيف والثنيات . – من أهم وظائف النصفين الكرويين : (١) التحكم فى الحركات الإرادية للجسم (المشى – الجلوس – القيام – العدو السريع فى السباقات) . (٢) استقبال النبضات العصبية من أعضاء الحس (العينان – الأذنان – الأنف – اللسان – الجلد) وإرسال الاستجابة المناسبة . (٣) يحتويان على مراكز التفكير والتذكر .
المخيخ	– يقع فى الجهة الخلفية للمخ أسفل النصفين الكرويين . – أهم وظائفه المحافظة على توازن الجسم أثناء تأدية الحركة .
النخاع المستطيل	– يقع أسفل المخيخ ويصل المخ بالحبل الشوكى . – مسئول عن تنتظم العمليات اللاإرادية بالجسم مثل : (١) تنظيم ضربات القلب . (٢) تنظيم حركة أعضاء الجهاز التنفسى أثناء عملية التنفس . (٣) تنظيم حركة ووظائف الجهاز الهضمى .

****

(٢) الحبل الشوكى

الحبل الشوكى
عصب شوكى
المادة البيضاء
المادة الرمادية
فقرات العمود الفقارى

– يمتد فى قناة داخل سلسلة العمود الفقارى فى الجهة الظهرية للإنسان .
– أسطوانى الشكل .
– تخرج منه أعصاب تسمى الأعصاب الشوكية .
– يتركب من :
(١) مادة داخلية : هى مادة رمادية وتظهر على شكل حرف H .
(٢) مادة خارجية : هى مادة بيضاء تحيط بالمادة الداخلية الرمادية .
– وظائف الحبل الشوكى :
(١) نقل الرسائل العصبية من أجزاء الجسم المختلفة الى المخ والعكس .
(٢) مسئول عن الأفعال المنعكسة .
مثال : سحب اليد بسرعة عند ملامستها جسم ساخن فجأة وبدون تفكير .

****

ثانياً : الجهاز العصبى الطرفى

تعريفه	هو الأعصاب التى تخرج من الجهاز العصبى المركزى . أى من (المخ والحبل الشوكى) .
وظيفته	توصيل المعلومات الحسية والاستجابات الحركية بين الجهاز العصبى المركزى وجميع أجزاء الجسم .

المخ
الحبل الشوكى
الأعصاب

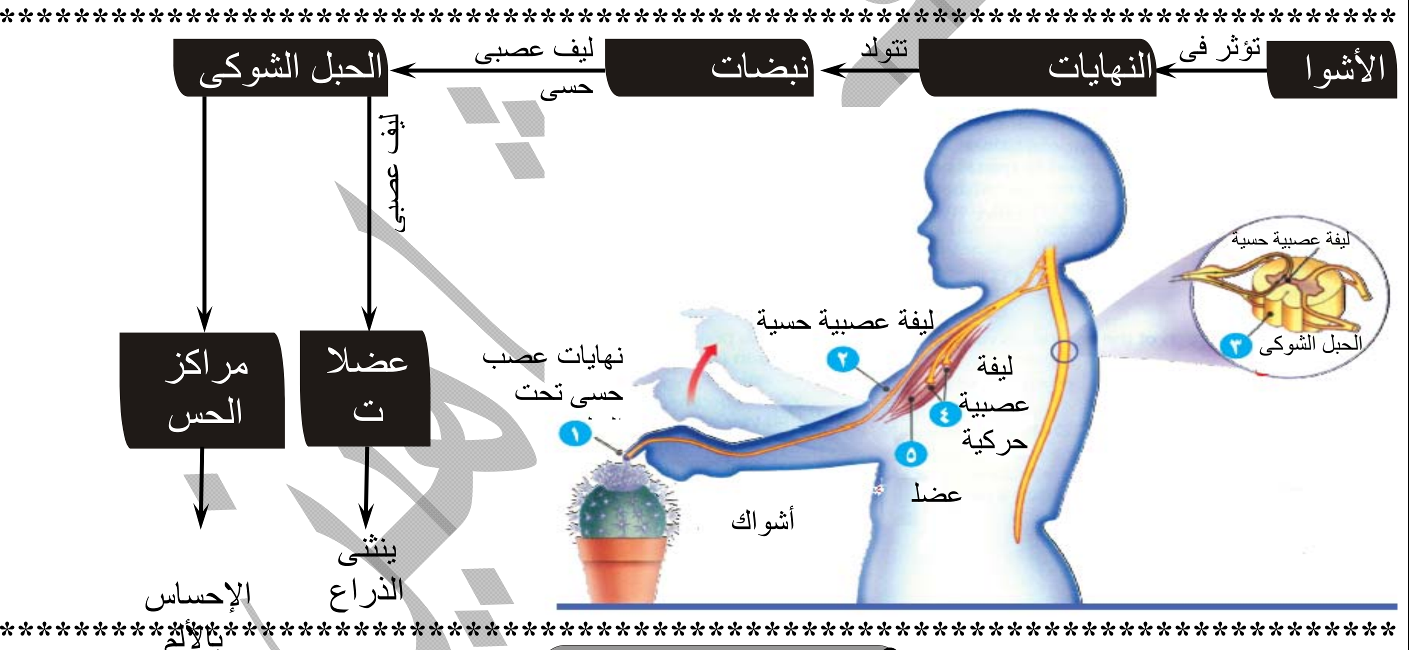
الأعصاب	(١) الأعصاب المخية : هى الأعصاب التى تخرج من المخ (١٢ زوجاً من الأعصاب) . (٢) الأعصاب الشوكية : هى الأعصاب التى تخرج من الحبل الشوكى (٣١ زوجاً من الأعصاب) .	

****

الفعل المنعكس

تعريفه	هو إصدار استجابة تلقائية بواسطة الجهاز العصبي عندما يتعرض الجسم لمؤثر خارجى (الضوء – الحرارة – الرائحة ......) .
أمثلة	(١) سحب اليد بسرعة عند ملامسة جسم ساخن . (٢) حركة الرموش عند اقتراب جسم خارجي من العين . (٣) ملامسة جسم ساخن أثناء اللعب بالصواريخ .
مراحله	عند ملامسة الجسم نباتاً به أشواك حادة : (١) أثرت حدة الأشواك فى النهايات العصبية للخلايا الموجودة بالأصابع فتولدت نبضات عصبية . (٢) انتقلت النبضات خلال ليف عصبي حسى إلى الحبل الشوكى . (٣) انتقلت نبضات عصبية خلال ليف عصبى حركى من الحبل الشوكى إلى عضلات الذراع (دون تدخل المخ) . (٤) انقبضت العضلات وانثنى الذراع مبتعدا عن الأشواك . (٥) انتقلت نبضات عصبية أخرى من الحبل الشوكى إلى مراكز الحس بالمخ فتم إدراك الإحساس الحقيقى بالألم .

****



****

أهمية الجهاز العصبى

(١) حمل الرسائل العصبية من إحدى مناطق الجسم إلى منطقة أخرى .
(٢) العمل على تنظيم وتنسيق جميع العمليات الحيوية بالجسم .
(٣) يستقبل المؤثرات الخارجية عن طريق أعضاء الحس ويتعرف عليها ويفسرها .

وسائل المحافظة على الجهاز العصبى



(١) عدم الإسراف فى تناول المواد المنبهة مثل القهوة وغيرها .
(٢) الابتعاد عن تناول الحبوب المهدئة والمنشطة .
(٣) عدم إرهاق أعضاء الحس بالجلوس فترات طويلة أمام التليفزيون والكمبيوتر .

(٤) إعطاء الجسم فترة كافية للراحة خاصة فترة النوم .
(٥) تجنب مواقف الانفعال الشديد .
(٦) الابتعاد عن مصادر التلوث مثل أماكن الضوضاء والأدخنة المنبعثة من عادم السيارات والمصانع .
(٧) ممارسة الرياضة البدنية .
(٨) الابتعاد عن الإدمان .

***

أثر الإسراف فى تناول المواد المنبهة على الجهاز العصبى	أثر الإدمان على الجهاز العصبى
– تؤثر على فترات النوم . – تؤثر على ضربات القلب . – تؤدى إلى التوتر العصبى .	– إعاقة الذاكرة والتعليم . – التوتر العصبى . – التبلد . – فقد الإحساس بالزمن . – الأرق .

***

م	علل لما يأتى	الإجابة
١	يقع المخ داخل الجمجمة ويمتد الحبل الشوكى خلال العمود الفقارى ؟	للحماية .
٢	إصابة النخاع المستطيل تؤدى إلى الوفاة ؟	لأنه يتحكم فى الأفعال اللاإرادية كتنظيم التنفس وضربات القلب .
٣	يربط بين النصفين الكرويين للمخ ألياف عصبية ؟	للاتصال بين النصفين الكرويين .
٤	سرعة سحب اليد عند ملامستها جسماً ساخناً فجأة ؟	لحدوث الفعل المنعكس .
٥	أهمية رد الفعل المنعكس بالنسبة للإنسان ؟	لأنه يساعد الإنسان على الحماية من الأخطار .
٦	من الخطأ الإسراف فى تناول القهوة ؟	لتأثيرها على فترات النوم وضربات القلب كما تؤدى إلى التوتر العصبى .
٧	يلزم عدم تناول الأقراص المنومة إلا بوصف من الطبيب ؟	لتأثيرها على الجهاز العصبى .
٨	عدم الجلوس فترات طويلة أمام التليفزيون والكمبيوتر ؟	لعدم إرهاق أعضاء الحس .
٩	أهمية الأعصاب بجسم الإنسان ؟	لأنها تعمل على توصيل النبضات (الرسائل) العصبية من الجسم إلى المخ والحبل الشوكى والعكس .
١٠	يجب الابتعاد عن الإدمان ؟	لأنه يسبب إعاقة الذاكرة والتعليم والتوتر العصبى والتبلد وفقد الإحساس بالزمن والأرق .
١١	اختلاف الأعصاب المخية عن الأعصاب الشوكية ؟	لأن الأعصاب المخية تخرج من المخ بينما الأعصاب الشوكية تخرج من الحبل الشوكى .

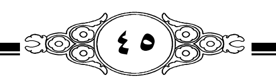
***

م	ماذا يحدث عند	الإجابة
١	الإفراط فى الجلوس أمام الكمبيوتر ؟	إضرار الجهاز العصبى وتأثر العينين .
٢	تعرض إصبعك لوخز شوكة نبات ؟	حدوث الفعل المنعكس وجذب اليد بسرعة .
٣	التعرض المستمر لهواء ملوث بدخان المصانع ؟	التأثر سلباً على سلام الجهاز العصبى .
٤	اقتراب جسم خارجي من العين ؟	حدوث الفعل المنعكس وغلق العينين .
٥	عندما تضع يدك فجأة على سطح ساخن ؟	تسحب يدك بسرعة .

***

اختبر نفسك

أكمل ما يأتى :





١ـ الجهاز العصبى الطرفى يتكون من الأعصاب .... ، ....
٢ـ يحاط محور الخلية العصبية بطبقة ....
٣ـ يتكون المخ من .... ، .... ، ....
٤ـ كثرة تناول الشاى والقهوة يسبب .... ، ....
٥ـ يتركب الجهاز العصبى من جهازين رئيسيين هما .... ، ....
٦ـ عدد الأعصاب المخية .... ، وعدد الأعصاب الشوكية ....
٧ـ مركز التحكم الرئيسى في جسم الإنسان هو .... ويوجد داخل علبة عظمية تسمى ....
٨ـ الحبل الشوكى يتكون من مادة داخلية تسمى .... تظهر على شكل ....
٩ـ الجهاز العصبى الطرفى يتكون من الأعصاب .... و ....
١٠ـ يتحكم .... فى الأفعال المنعكسة .
١١ـ تتركب الخلية العصبية من .... و ....
١٢ـ يَحتوى جسم الخلية على .... و .... و ....
١٣ـ تَمتد من جسم الخلية تفرعات تُسمَّى التفرعات .... والتى تتصل بخلايا عصبية مجاورة لها مكونة تشابك ....
١٤ـ محور الخلية عبارة عن محور .... مغلف بطبقة ....
١٥ـ ينتهى محور الخلية بتفرعات نهائية ، تتصل بـ .... أو تكون .... مع خلايا عصبية أخرى .
١٦ـ المخ عبارة عن كتلة عصبية كبيرة تحتوى على الملايين من ....
١٧ـ النصفان الكرويان عبارة عن جسم كروى كبير يتكون من جزأين يفصلهما .... ويربطهما ....
١٨ـ يتميز النصفان الكرويان بكثرة .... و ....
١٩ـ من الحركات اللاإرادية التى يتحكم فيها النصفان الكرويان .... و .... و ....
٢٠ـ يحتوى النصفان الكرويان على مراكز .... و ....
٢١ـ يمتد الحبل الشوكى فى قناة داخل .... فى الجهة الظهرية للإنسان .
٢٢ـ عدد الأعصاب المخية .... عدد الأعصاب الشوكية .
٢٣ـ للمحافظة على الجهاز العصبى يجب الابتعاد عن تناول الحبوب .... و ....

****

ضع علامة (✓) أو علامة (✗)

١ـ يقع النخاع المستطيل أسفل المخيخ ويصل المخ بالحبل الشوكى .
٢ـ يخرج من المخ ١٠ أزواج من الأعصاب تعرف بالأعصاب المخية .
٣ـ الحبل الشوكى مسئول عن الأفعال المنعكسة فى الإنسان .
٤ـ المخيخ هو مركز التحكم الرئيسى فى جسمك .
٥ـ المادة الرمادية بالحبل الشوكى على شكل حرف H .
٦ـ من وظائف المخيخ المحافظة على توازن الجسم أثناء تأدية الحركة .
٧ـ تتكون الخلية العصبية من جزء واحد فقط هو محور الخلية .
٨ـ الجهاز العصبى يستقبل المعلومات ثم يفسرها حيث يستجيب الجسم لها .
٩ـ وحدة البناء والوظيفة في الجهاز العصبى هى الخلية العضلية .
١٠ـ الضوضاء والأدخنة من الملوثات التى تؤثر على سلامة الجهاز العصبى .
١١ـ يوجد نوعان من التفرعات في الخلية العصبية .
١٢ـ يتميز النصفان الكرويان بكثرة التلافيف والثنيات .
١٣ـ يربط النصفين الكروويين ألياف عضلية .
١٤ـ كلما كان مخ الإنسان كبير الحجم كان أكثر ذكاء .
١٥ـ فى رد الفعل المنعكس تنتقل النبضات العصبية خلال ليف عصبى دون تدخل المخ .
١٦ـ توجد المادة البيضاء والمادة الرمادية في المخ عكس الحبل الشوكى .

صحح ما تحته خط

١ـ يبلغ عدد الاعصاب المخية ٣١ زوجا .
٢ـ يعمل الحبل الشوكى على تنظيم ضربات القلب .

٣ـ يقع المخيخ فى الجهة الخلفية للمخ أعلى النصفين الكرويين.
٤ـ محور الخلية العصبية مغلف بطبقة جيلاتينية .
٥ـ يتكون التشابك العصبى نتيجة اتصال محاور الخلايا العصبية معاً .
٦ـ من أهم وظائف المخيخ التحكم فى الحركات الإرادية للجسم واستقبال النبضات العصبية من لأعضاء الحس .
٧ـ يخرج من المخ ١٦ زوجاً من الأعصاب تعرف بالأعصاب الشوكية .
٨ـ السطح الخارجى للنصفين الكرويين يعرف بالقشرة المخية وهى بيضاء اللون .
٩ـ وحدة بناء الجهاز الحركى هى الخلية العصبية .
١٠ـ يتحكم الحبل الشوكى في تنظيم حركة القلب والتنفس .
١١ـ تخرج الأعصاب الشوكية من النخاع المستطيل .
١٢ـ يتكون الجهاز العصبى المركزى من ٤٣ زوجاً من الأعصاب .

****

اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين

١ـ النخاع المستطيل مسئول عن
(التحكم فى الحركات الإرادية ـ المحافظة على توازن الجسم ـ تنظيم العمليات اللاإرادية ـ الأفعال المنعكسة)
٢ـ السطح الخارجى للنصفين الكرويين يعرف بالقشرة المخية وهى .... اللون .
(حمراء ـ سوداء ـ برتقالية ـ رمادية)
٣ـ أى مما يلى مسئول عن المحافظة على توازن الجسم ؟
(النصفين الكرويين ـ المخيخ ـ النخاع المستطيل ـ الحبل الشوكى)
٤ـ من الأفعال المنعكسة
(ضربات القلب ـ الأكل عند الجوع ـ غلق العين عند اقتراب جسم خارجى منها ـ جميع ما سبق صحيح)
٥ـ الجزء المسئول عن حفظ التوازن فى الجسم هو
(المخيخ ـ النصفان الكرويان ـ الحبل الشوكى ـ النخاع المستطيل)
٦ـ كل مما يلى من مكونات الجهاز العصبى المركزى ما عدا
(الأعصاب الشوكية ـ النصفين الكرويين ـ الحبل الشوكى ـ النخاع المستطيل)
٧ـ الفعل المنعكس يتم فى (النخاع المستطيل ـ النصفان الكرويان ـ الحبل الشوكى)
٨ـ كل مما يلى من مكونات المخ ما عدا (النصفين الكرويين ـ المخيخ ـ النخاع المستطيل ـ الحبل الشوكى)
٩ـ المخيخ مسئول عن (عمليات التفكير ـ توازن الجسم ـ الأفعال المنعكسة)
١٠ـ يبلغ عدد الأعصاب المخية .... زوجًا من الأعصاب . (١٢ ـ ٢١ ـ ١٣ ـ ٣١)
١١ـ المادة الرمادية بالحبل الشوكى على شكل حرف (A – F – H – M)
١٢ـ من مكونات جسم الخلية العصبية (الأوعية الدموية ـ غلاف دهنى ـ التفرعات الشجيرية)
١٣ـ المراكز الحسية الخمس تقع فى (النصفين الكرويين ـ المخيخ ـ النخاع المستطيل ـ المخ)
١٤ـ يحاط .... بغلاف دهنى . (محور الخلية العصبية ـ جسم الخلية العصبية ـ المخيخ)
١٥ـ يتحكم .... فى الأفعال المنعكسة. (النخاع المستطيل ـ النصفان الكرويان ـ الحبل الشوكى)
١٦ـ تقع مراكز التفكير والتذكر (المخيخ ـ النصفان الكرويان ـ الحبل الشوكى ـ النخاع المستطيل)
١٧ـ تنظيم ضربات القلب من وظيفة (المخيخ ـ النصفان الكرويان ـ الحبل الشوكى ـ النخاع المستطيل)
١٨ـ يتكون الجهاز العصبى من (المخ ـ الحبل الشوكى ـ الأعصاب ـ جميع ما سبق)
١٩ـ وحدة بناء ووظيفة الجهاز العصبى هى (الأعصاب ـ العضلات ـ الخلية العصبية ـ العظام)
٢٠ـ وظيفة الجهاز العصبى هى (الحركة ـ الهضم ـ الإخراج ـ الإحساس)

****

أكتب المصطلح العلمي

١ـ استجابة تلقائية من الجسم نحو المؤثرات المختلفة .
٢ـ جزء من الجهاز العصبى مسئول عن الأفعال المنعكسة .
٣ـوحدة بناء الجهاز العصبى .
٤ـ عضو يصل المخ بالحبل الشوكى ومسئول عن العمليات اللاإرادية .
٥ـ علبة عظمية يوجد بداخلها المخ .

٦ـ عضو يتكون من مادة رمادية داخلية على شكل حرف H يحيط بها مادة بيضاء .
٧ـ جزء من الجهاز العصبى المركزى مسئول عن نقل الرسائل العصبية من أجزاء الجسم المختلفة إلى المخ والعكس .
٨ـ جهاز مسئول عن التكامل والتنسيق بين أجهزة جسم الإنسان .
٩ـ مركز التحكم الرئيسى في جسم الإنسان .
١٠ـ تفرعات تمتد من جسم الخلية العصبية .
١١ـ جهاز يتكون من المخ والحبل الشوكى وملايين الأعصاب .
١٢ـ جهاز الاتصال والتحكم حيث يستقبل المعلومات من بيئتك ومن داخل جسمك ويفسرها ويجعل الجسم يستجيب لها .
١٣ـ يجعلك تعرف ما إذا كان شئ ما ساخناً أو بارداً ـ حلواً أو مراً ـ خشناً أو أملساً .
١٤ـ يضبط حركاتك ويحميك من الأذى ويجعلك تشعر بالألم .
١٥ـ يجعلك تحل المشكلات وتتعلم الموسيقى .
١٦ـ يضبط الاستجابات التى تلزم العواطف فهو يجعلك سعيداً أو حزيناً ـ غضباناً أو هادئاً .
١٧ـ ينسق وينظم ويشرف على وظائف الجسم المتعددة التى يقوم بها جسم الإنسان
١٨ـ أحد مكونات لخلية العصبيةَ يحتوى على نواة وسيتوبلازم وغشاء بلازمى .
١٩ـ تفرعات ينتهى بها محور الخلية العصبية .
٢٠ـ كتلة عصبية كبيرة تحتوى على الملايين من الخلايا العصبية .
٢١ـ جسم كروى كبير يتكون من جزأين
٢٢ـ يحتويان على مراكز التفكير والتذكر .
٢٣ـ يقع فى الجهة الخلفية للمخ أسفل النصفين الكرويين .
٢٤ـ يحافظ على توازن الجسم أثناء تأدية الحركة .
٢٥ـ يقع أسفل المخيخ ويصل المخ بالحبل الشوكى .
٢٦ـ يمتد فى قناة داخل سلسلة العمود الفقارى فى الجهة الظهرية للإنسان .
٢٧ـ تخرج منه أعصاب تسمى الأعصاب الشوكية .
٢٨ـ الأعصاب التى تخرج من الجهاز العصبى المركزى .
٢٩ـ الأعصاب التى تخرج من المخ .
٣٠ـ الأعصاب التى تخرج من الحبل الشوكى .
٣١ـ يتم خلاله انتقال النبضات العصبية إلى الحبل الشوكى .
٣٢ـ مراكز بالمخ تنتقل إليها النبضات العصبية من الحبل الشوكى فيتم إدراك الإحساس الحقيقى بالألم .

****

علل لما

١ـ إصابة النخاع المستطيل تؤدى إلى الوفاة .
٢ـ يقع المخ داخل الجمجمة ويمتد الحبل الشوكى خلال العمود الفقارى.
٣ـ يلزم عدم تناول الأقراص المنومة إلا بوصف من الطبيب.
٤ـ سرعة سحب اليد عند ملامستها جسمًا ساخنًا فجأة.
٥ـ ضرورة الابتعاد عن تناول الحبوب المهدئة والمنشطة.
٦ـ سرعة سحب اليد عند ملامستها لشوكة نبات فجأة.
٧ـ للمخيخ أهمية كبيرة فى أثناء حركة الجسم.
٨ـ وجود المخ داخل الجمجمة.

****

ما الذى تتوقع حدوثه فى

١ـ الإفراط فى الجلوس أمام الكمبيوتر .
٢ـ تعرض إصبعك لوخز شوكة نبات .
٣ـ التعرض المستمر لهواء ملوث بدخان المصانع .
٤ـ اقتراب جسم خارجى من العين .
٥ـ الإسراف فى تناول الشاى والقهوة خاصة أيام الامتحانات.

****

أذكر أهمية كل

١– الحبل الشوكى . ٢– النخاع المستطيل . ٣– الجمجمة .
٤– النصفان الكرويان . ٥– رد الفعل المنعكس . ٦– المخيخ .
٧– التشابك العصبى . ٨– الجهاز العصبى .

****

ما أثر كل مما يأتى على

١– الإسراف فى تناول المواد المنبهة . ٢– تناول الحبوب المهدئة والمنشطة .
٣– الجلوس فترات طويلة أمام التليفزيون والكمبيوتر . ٤– إعطاء الجسم فترة كافية للراحة .
٥– تجنب مواقف الانفعال الشديد . ٦– الابتعاد عن مصادر التلوث .
٧– ممارسة الرياضة البدنية . ٨– الابتعاد عن الإدمان .

****

حدد موضع الأجزاء

١– الحبل الشوكى . ٢– النخاع المستطيل . ٣– المخيخ . ٤– النصفان الكرويان .

****

صل من العمود (أ) ما يناسبه من

(أ)	(ب)
– الأعصاب المخية	– مسئول عن تنظيم العمليات اللاإرادية
– الأعصاب الشوكية	– مسئول عن تنظيم الحركات الإرادية
– النخاع المستطيل	– مسئول عن الأفعال المنعكسة
– الحبل الشوكى	– عددها ٣١ زوجا
– المخيخ	– عددها ١٢ زوجا
– المخ	– يوجد داخل الجمجمة
– النصفان الكرويان	– يحافظ على توازن جسم الإنسان
	– وحدة بناء الجهاز العصبى

****

أسئلة

١– اذكر دور الخلية العصبية فى جسم الإنسان .
٢– تتبع انتقال الرسالة العصبية لرد الفعل المنعكس عند ملامسة اليد لجسم ساخن فجأة .
٣– ما أهمية الجهاز العصبى ؟
٤– أذكر وسائل المحافظة على الجهاز العصبى .
٥– أذكر ثلاثة أمثلة على الفعل المنعكس .
٦– أنظر إلى الشكل الذى أمامك ثم أجب عما يأتى :
– ما الذى يوضحه الشكل ؟
– اكتب البيانات على الشكل .
– كم عدد أجزاء هذا الشكل ؟
– ما تعريف هذا الشكل ؟

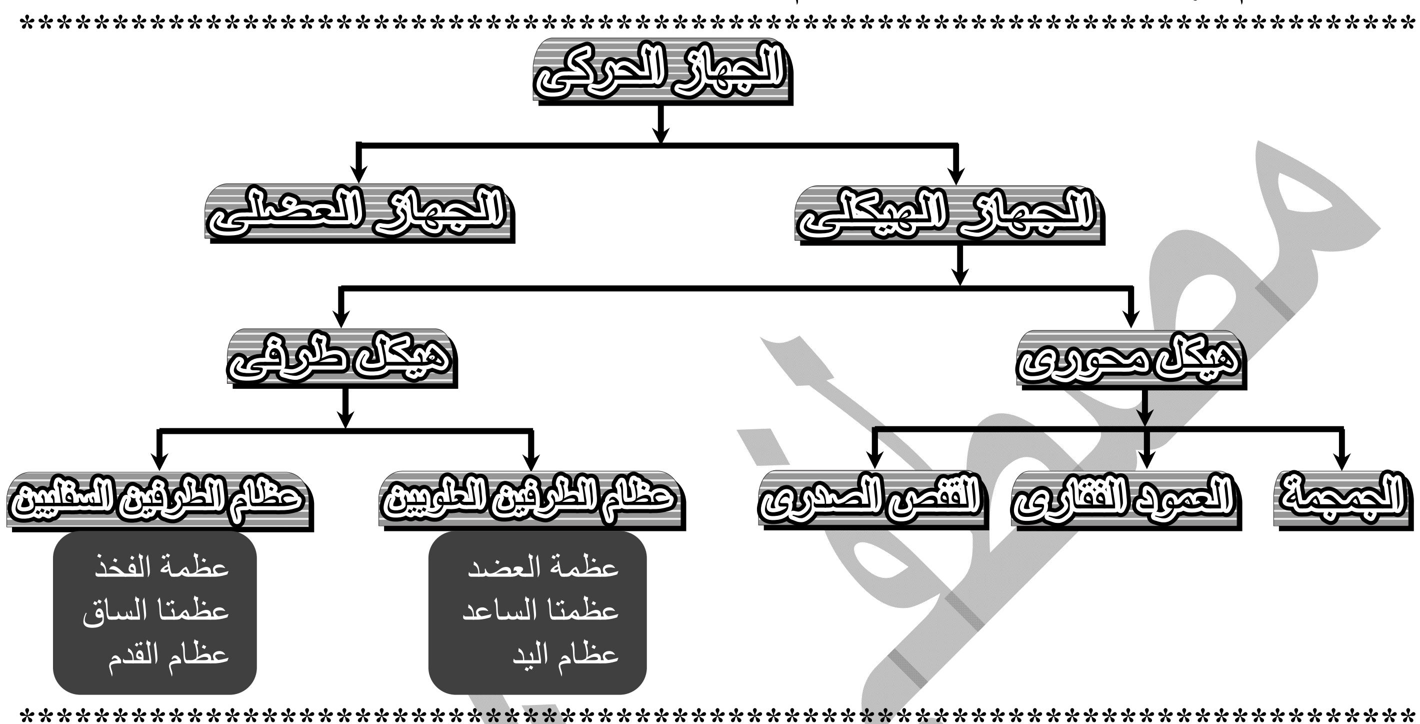
الوحدة الرابعة
التركيب والوظيفة فى الكائنات الحية
الدرس الثانى
الجهاز الحركى فى الإنسان

الحركة



– هى مقدرة الكائن الحى على تغيير مكانه فى الوسط الذى يعيش فيه .
– هى إحدى الصفات التى تميز الكائن الحى عن الجماد .
– من أبرز مظاهر الحياة فى الإنسان .
– تعين الإنسان على التنقل من مكان إلى آخر سعياً لمنفعة أو بعداً عن الضرر .
– تتم بمشاركة وتكامل أجهزة وأعضاء متخصصة كالجهاز الهيكلى والجهاز العضلى والجهاز العصبى الذى ينظم وينسق نمط الحركة المطلوبة .
– يتمكن الجسم منها من خلال عمل العضلات والعظام .

****



****

الهيكل المحورى

يتكون الهيكل المحورى من ثلاثة أجزاء هى :

الجمجمة	– علبة عظمية تحتوى على تجاويف للعينين والأنف والأذنين والفم . – وظيفتها : حماية المخ .
العمود الفقارى	– يتركب من ٣٣ فقرة عظمية بينها غضاريف تمنع احتكاك الفقرات ببعضها أثناء الحركة . – وظيفته : (١) يسمح للجسم بالانحناء فى الاتجاهات المختلفة . (٢) يحمى الحبل الشوكى الذى يوجد داخله .
القفص	– يتركب من ١٢ زوجاً من الضلوع تتصل العشرة أزواج الأولى منها من الأمام بعظمة القص . – وظيفته : (١) حماية الرئتين والقلب . (٢) المساعدة فى عمليتى الشهيق والزفير .



الهيكل الطرفى

وجه المقارنة	عظام الطرفين العلويين	عظام الطرفين السفليين
التكوين	عظمة العضد – عظمتا الساعد – عظام اليد .	عظمة الفخذ – عظمتا الساق – عظام القدم .
الاتصال	يتصلان بعظام الكتف	يتصلان بعظام الحوض

الوظيفة	(١) تناول الطعام والشراب . (٢) الكتابة . (٣) الإمساك بالأشياء .	(١) المشى والجرى . (٢) الوقوف والجلوس . (٣) حمل باقى أعضاء الجسم .
الرسم	عضد ساعد عظام اليد	فخذ ساق عظام القدم

****

المفاصل

– هى أماكن تتقابل فيها العظام فى الجسم .
– معظمها تسمح بالحركة فيما بين العظام .
– توجد المفاصل على ثلاثة أنواع :

وجه المقارنة	المفاصل الثابتة	المفاصل محدودة الحركة	المفاصل واسعة الحركة
التعريف	هى المفاصل التى لا تَسمح بأى حركة .	هى المفاصل التى تُتيح الحركة فى اتجاه واحد فقط .	هى المفاصل التى تُتيح الحركة فى جميع الاتجاهات .
أمثلة	المفاصل التى تَربط عظام الجمجمة	مفصل الركبة ومفصل الكوع	مفْصل الكتف ، ومفْصل الفخذ ومفْصل الرسغ .

****

العضلات

يحتوى جسم الإنسان على ٦٥٠ عضلة ، وأكبر هذه العضلات حجمًا توجد فى منطقة أسفل الجسم ، بينما توجد أصغرها حجمًا فى الأذن ويستخدم الإنسان ٢٠٠ عضلة أثناء المشى

– الجهاز العضلى هو الجهاز المحرك لجسمنا .
– هى التى تولد القوة الميكانيكية والحركية للجسم .
– تتولد الحركة بسبب قدرة الخلايا العضلية على الانقباض والانبساط .
– تتميز العضلات بأن حركتها واضحة .
– مزودة بالأوتار (هى أربطة طويلة فى كل طرف من أطراف العضلات تربطها بالعظام) .
– أنواع العضلات :

وجه المقارنة	عضلات إرادية	عضلات لا إرادية
التعريف	هى العضلات التى تستطيع تحريكها بإرادتك	هى العضلات التى تَعمل تلقائيًّا ولا تستطيع أن تتحكَّم فيها أو تدرك حركاتها .
أمثلة	عضلات الأطراف والجذع والوجه ، وجدار البطن .	عضلات القناة الهضمية والأوعية الدموية والمثانة البولية .

****

دور العضلات فى أداء حركة ساعد اليد

(١) أى العضلات تكون منقبضة وأيها تكون منبسطة فى كل حالة من الحالتين ؟

ج : **الحالة (أ)** : العضلة الأمامية منقبضة والعضلة الخلفية منبسطة .
الحالة (ب) : العضلة الأمامية منبسطة والعضلة الخلفية منقبضة .

(٢) أى العظام تتحرك فى حالة الثن

ج : **الحالة (أ)** : يتحرك الساعد نحو العضد .



ب
العضلة الأمامية
العضلة

الحالة (ب) : يتحرك الساعد بعيداً عن العضد .

(٣) ما وظيفة المفصل فى ثنى الساعد أو مده ؟

ج : يسمح بحركة عظمتى الساعد والعضد .

(٤) كيف ترتبط العضلات بالعظام ؟

ج : عن طريق الأوتار .

****

كيف نحافظ على الجهاز الحركى ؟

(١) الالتزام بتطعيم الأطفال حسب تعليمات وزارة الصحة وإعطاء الأطفال طعوم شلل الأطفال فى مواعيدها بدقة .
(٢) تناول الغذاء الصحى الغنى بعنصرى الكالسيوم والفسفور وفيتامين د – لتجنب الإصابة بأمراض العظام مثل لين العظام والكساح .
(٣) تجنب السلوكيات التى تؤدى إلى الكسور أو الالتواءات مثل القفز من المناطق المرتفعة والقيام بالحركات العنيفة
(٤) عدم حمل الأشياء الثقيلة التى تتعدى قدرتك لحماية الجهاز الهيكلى خاصة العمود الفقارى .
(٥) الجلوس والوقوف بطريقة صحيحة واتخاذ الوضع الصحيح أثناء المذاكرة أو القراءة لعدم إجهاد فقرات العنق أو فقرات العمود الفقارى .
(٦) تعريض الجسم لأشعة الشمس لفترات مناسبة خاصة فى الصباح لأهميتها فى تمثيل فيتامين (د) بالجسم .
(٧) ممارسة الرياضة البدنية بانتظام .
(٨) تجنب الإجهاد العضلى كالجلوس على جانب واحد فترة طويلة .

****

م	علل لما يأتى	الإجابة
١	**أهمية الحركة للإنسان ؟**	**لأنها تعين الإنسان على التنقل من مكان إلى آخر سعياً لمنفعة أو بعداً عن الضرر .**
٢	**أهمية الجمجمة ؟**	**لأنها تعمل على حماية المخ .**
٣	**وجود غضاريف بين فقرات العمود الفقرى ؟**	**لمنع احتكاك الفقرات .**
٤	**أهمية المفاصل للإنسان ؟**	**لأنها تسمح بالحركة فيما بين العظام .**
٥	**يحيط القفص الصدرى بالقلب والرئتين ؟**	**لحماية القلب والرئتين .**
٦	**المفاصل التى تربط عظام الجمجمة من المفاصل الثابتة ؟**	**لأنها لا تسمح بأى حركة .**
٧	**مفصل الركبة من المفاصل محدودة الحركة ؟**	**لأنها تتيح الحركة فى اتجاه واحد فقط .**
٨	**مفصل الكتف من المفاصل واسعة الحركة ؟**	**لأنها تتيح الحركة فى جميع الاتجاهات .**
٩	**العضلات لها دور هام فى حركة الإنسان ؟**	**لأنها هى التى تولد القوة الميكانيكية والحركية للجسم بسبب قدرتها على الانقباض والانبساط .**
١٠	**إعطاء الأطفال طعوم شلل الأطفال فى مواعيدها بدقة ؟**	**للمحافظة على الجهاز الحركى . أو : للوقاية من مرض شلل الأطفال .**
١١	**ضرورة تناول الغذاء الصحى الغنى بعنصرى الكالسيوم والفوسفور ؟**	**لتجنب الإصابة بأمراض العظام مثل لين العظام والكساح .**
١٢	**عدم القفز من المناطق المرتفعة ؟**	**لتجنب الكسور أو الالتواءات .**
١٣	**عدم حمل الأشياء الثقيلة ؟**	**لحماية الجهاز الهيكلى خاصة العمود الفقارى .**
١٤	**الجلوس والوقوف بطريقة صحيحة واتخاذ الوضع الصحيح أثناء المذاكرة أو القراءة ؟**	**لعدم إجهاد فقرات العنق أو فقرات العمود الفقارى .**
١٥	**تعريض الجسم لأشعة الشمس لفترات مناسبة ؟**	**لأهميتها فى تمثيل فيتامين (د) بالجسم .**
١٦	**عدم الجلوس على جانب واحد لفترة طويلة ؟**	**لتجنب الإجهاد العضلى .**

****

م	ماذا يحدث عند	الإجابة
١	**كان مفصل الفخذ محدود الحركة ؟**	**لا نستطيع المشى .**

٢	انبسطت العضلة الأمامية وانقبضت العضلة الخلفية فى الذراع ؟	يتحرك الساعد بعيداً عن العضد .
٣	كانت جميع عظام الإنسان بدون مفاصل ؟	لا يمكن للإنسان تحريك عظامه أو الحركة أو الانتقال .
٤	انقبضت العضلة الأمامية وانبسطت العضلة الخلفية فى الذراع ؟	يتحرك الساعد نحو العضد .

****

اختبر نفسك

أ- أكمل ما

١– العمود الفقارى يتكون من .... فقرة بينها .... تمنع احتكاك الفقرات .
٢– يتكون الهيكل المحورى في الإنسان من .... و ....
٣– يتكون الجهاز الهيكلى للإنسان من .... و ....
٤– يعتبر مفصل الركبة من المفاصل .... بينما مفصل الركبة من الفخذ ....
٥– يتمكن الجسم من الحركة من خلال عمل .... و ....
٦– التعرض لأشعة الشمس له أهمية فى تمثيل ....
٧– التطعيم ضد .... يحمى من إصابة الجهاز الحركى .
٨– العضلات تولد القوة .... المحركة للجسم .
٩– من المفاصل محدودة الحركة وتوجد فى الطرف العلوى مفصل ....
١٠– عظمتا الساعد بالطرف العلوى تقابلهما عظمتا .... بالطرف السفلى .
١١– يتركب القفص الصدرى من .... من الضلوع تتصل العشرة أزواج الأولى منها من الأمام بعظمة ....
١٢– يسمح .... للجسم بالانحناء فى الاتجاهات المختلفة .
١٣– يعمل العمود الفقارى على حماية .... بينما تعمل الجمجمة على حماية ....
١٤– يتصل عظام الطرفين العلويين بعظام .... بينما يتصل عظام الطرفين السفليين بعظام ....
١٥– يحتوى جسم الإنسان على .... عضلة توجد أصغرها حجمًا في ....
١٦– يستخدم الإنسان .... عضلة أثناء المشى .
١٧– الجهاز المحرك لجسمنا هو الجهاز ....
١٨– تتولد الحركة بسبب قدرة الخلايا العضلية على .... و ....
١٩– تتميز العضلات بأن حركتها ....
٢٠– عضلات جدار البطن هى عضلات .... بينما عضلات القناة الهضمية هى عضلات ....

****

ب- ضع علامة (✓) أو علامة (×)

١– يتكون هيكل الطرف السفلى من العضد وعظمتا الساعد وعظام اليد .
٢– مفصل الركبة واسع الحركة .
٣– مفصل الكتف من المفاصل الثابتة الحركة .
٤– المفاصل تربط العظام بالعضلات .
٥– الأوتار موضع اتصال طرفى عظمتين .
٦– مفصل الجمجمة من المفاصل محدودة الحركة .
٧– العضلات لها دور مهم في حركة الإنسان .
٨– يتكون هيكل الطرف الخلفى من العضد وعظمتى الساعد وعظام اليد .
٩– يتكون الهيكل المحورى من أربعة أجزاء .
١٠– مفصل الكتف واسع الحركة .
١١– الجمجمة علبة عظمية لا تحتوى على تجاويف .
١٢– يتركب العمود الفقارى من ٣٣ فقرة عضلية .
١٣– يسمح العمود الفقارى للجسم بالانحناء فى ثلاث اتجاهات .
١٤– يتكون الهيكل الطرفى من عظام الطرفين العلويين والطرفين السفليين .

١٥– الجهاز العصبى هو الجهاز المحرك لجسمنا .
١٦– تتميز العضلات بأن حركتها واضحة .

****

صحح ما تحته

١– مفصل الكتف من المفاصل الثابتة .
٢– القفص الصدرى عبارة عن علبة عظمية تحتوى على تجاويف للعينين والأذنين والأنف ووظيفتها حماية القلب .
٣– عظام الطرفين العلويين يتصلان بعظام الحوض .
٤– الحركة من مظاهر الجماد .
٥– الجهاز الحركى يتكون من الهيكل الطرفى والهيكل المحورى .
٦– العمود الفقارى يسمح بانحناء الجسم فى اتجاه واحد .
٧– الحركة محدودة فى مفاصل عظام الجمجمة .
٨– لمنع احتكاك الفقرات فى العمود الفقارى يوجد عضلات .
٩– يعمل العمود الفقارى على حماية الرئتين والقلب .
١٠– العضلات مزودة بغضاريف .
١١– من العضلات الإرادية عضلات الأوعية الدموية .
١٢– من العضلات اللاإرادية عضلات الأطراف .

****

اختر الإجابة الصحيحة مما

١– يحاط .... بغلاف دهنى . (محور الخلية العصبية – المخيخ – الحبل الشوكى)
٢– المفصل هو موضع اتصال (طرفى عظمتين – العضلة بالعظم – عضلتين)
٣– ما يربط العظام بالعضلات (وتر – مفصل – ليف عضلى)
٤– مفاصل الجمجمة (عديمة الحركة – واسعة الحركة – محدودة الحركة)
٥– أى مما يلى من المفاصل محدودة الحركة ؟ (الكتف – المعصم – الفخذ – الكوع)
٦– المفاصل التى تتيح الحركة فى اتجاه واحد فقط هى المفاصل (الثابتة – محدودة الحركة – واسعة الحركة)
٧– تعرف الأماكن التى تتقابل فيها العظام معاً بـ (الأوتار – المفاصل – العضد)
٨– يتكون القفص الصدرى فى جسم الإنسان من .... زوج من الضلوع . (١٠ – ١١ – ١٢ – ١٣)
٩– من المفاصل واسعة (الركبة – الفخذ – الكوع – جميع ما سبق)
١٠– عظمة الفخذ تتصل بعظام (الكتف – الحوض – القفص الصدرى – جميع ما سبق)
١١– عدد فقرات العمود الفقارى .... فقرة . (٣٣ – ٣١ – ١٢)
١٢– تعرف الأماكن التى تتقابل فيها العظام معاً بـ (الأوتار – المفاصل – العضد)
١٣– من المفاصل محدودة الحركة (الكتف – المعصم – الرسغ – الكوع)
١٤– تنظيم ضربات القلب من وظائف (النصفين الكرويين – المخيخ – النخاع المستطيل – المخ)
١٥– تتم الحركة بمشاركة (الجهاز الهيكلى – الجهاز العضلى – الجهاز العصبى – جميع ما سبق)
١٦– يتكون الهيكل المحورى من (الجمجمة – العمود الفقارى – القفص الصدرى – جميع ما سبق)
١٧– من العضلات اللاإرادية عضلات (الأطراف – الجذع – جدار البطن – المثانة البولية)
١٨– من العضلات الإرادية عضلات (الأطراف – الجذع – جدار البطن – جميع ما سبق)

أكتب المصطلح

١– الهيكل الذى يضم الجمجمة والعمود الفقارى والقفص الصدرى .
٢– محور الهيكل العظمى فى جسم ا لإنسان .
٣– ما يربط العضلات بالعظام .
٤– الهيكل الذى يضم الطرفين العلويين والطرفين السفليين .
٥– موضع اتصال طرفى عظمتين.
٦– الهيكل الذى يضم الطرفين العلويين والطرفين السفليين .
٧– محور الهيكل العظمى فى جسم الإنسان .

٨– يتكون من الجهاز الهيكلى والجهاز العضلى .
٩– جهاز ينظم وينسق نمط الحركة المطلوبة .
١٠– توجد بين الفقرات لتمنع احتكاكها ببعضها أثناء الحركة .
١١– تتصل العشرة أزواج الأولى منها من الأمام بعظمة القص .
١٢– مقدرة الكائن الحى على تغيير مكانه فى الوسط الذى يعيش فيه .
١٣– إحدى الصفات التى تميز الكائن الحى عن الجماد .
١٤– تعين الإنسان على التنقل من مكان إلى آخر سعياً لمنفعة أو بعداً عن الضرر .
١٥– تتم بمشاركة وتكامل أجهزة وأعضاء متخصصة كالجهاز الهيكلى والجهاز العضلى والجهاز العصبى .
١٦– يتمكن الجسم منها من خلال عمل العضلات والعظام .
١٧– علبة عظمية تحتوى على تجاويف للعينين والأنف والأذنين والفم .
١٨– يتركب من ٣٣ فقرة عظمية بينها غضاريف تمنع احتكاك الفقرات ببعضها أثناء الحركة .
١٩– يسمح للجسم بالانحناء فى الاتجاهات المختلفة .
٢٠– يحمى الحبل الشوكى الذى يوجد داخله .
٢١– يساعد فى عمليتى الشهيق والزفير .
٢٢– يتصلان بعظام الكتف .
٢٣– يتصلان بعظام الحوض .
٢٤– المفاصل التى لا تسمح بأى حركة .
٢٥– المفاصل التى تُتيح الحركة فى اتجاه واحد فقط .
٢٦– المفاصل التى تُتيح الحركة فى جميع الاتجاهات .
٢٧– الجهاز المحرك لجسمنا .
٢٨– أربطة طويلة فى كل طرف من أطراف العضلات تربطها بالعظام .
٢٩– العضلات التى تستطيع تحريكها بإرادتك .
٣٠– العضلات التى تَعمل تلقائيًّا ولا تستطيع أن تتحكَّم فيها أو تدرك حركاتها .
٣١– عناصر غذائية هامة لتجنب الإصابة بأمراض العظام .

****

علل لما

١– العضلات لها دور هام فى حركة الإنسان .
٢– ضرورة تناول الغذاء الصحى الغنى بعنصر الكالسيوم.
٣– لا تستطيع التحكم فى عضلات القناة الهضمية والأوعية الدموية والمثانة البولية.
٤– الهيكل الطرفى هام لحياة الإنسان.
٥– يعتبر الجهاز العضلى المحرك الأساسى لأجسامنا.
٦– توجد الغضاريف بين فقرات العمود الفقرى.
٧– التطعيم ضد شلل الأطفال .
٨– تعرض الجسم لأشعة الشمس .
٩– العضلات مزودة بالأوتار .
١٠– يتكون العمود الفقرى من سلسلة من الفقرات .

ما الذى تتوقع حدوثه فى

١– عدم وجود مفاصل فى الهيكل العظمى .
٢– أن يصبح مفصل الركبة من المفاصل واسعة الحركة.
٣– اصطدام ركبتك بجسم صلب.
٤– انبسطت العضلة الأمامية وانقبضت العضلة الخلفية فى الذراع .
٥– كان مفصل الفخذ محدود الحركة .
٦– كانت العظام ملتحمة ببعضها .
٧– القيام بحركات عنيفة .

****

أذكر أهمية كل

١– الأوتار .　　٢– القفص الصدرى .　　٣– عظام الطرفين العلويين .
٤– العظام .　　٥– الغضاريف .　　٦– عظام الطرفين السفليين .
٧– أشعة الشمس .　　٨– العمود الفقارى .

****

ما أثر كل مما يأتى على

١– إعطاء الأطفال طعوم شلل الأطفال فى مواعيدها بدقة .
٢– القفز من المناطق المرتفعة .
٣– تناول الغذاء الصحى الغنى بعنصرى الكالسيوم والفسفور وفيتامين د .
٤– القيام بالحركات العنيفة .
٥– الجلوس والوقوف بطريقة صحيحة .
٦– حمل الأشياء الثقيلة التى تتعدى قدرتك .
٧– اتخاذ الوضع الصحيح أثناء المذاكرة أو القراءة .
٨– ممارسة الرياضة البدنية بانتظام .
٩– تعريض الجسم لأشعة الشمس لفترات مناسبة .
١٠– تجنب الإجهاد العضلى .

****

أذكر مثالاً واحداً

١– عضلة إرادية .　　٢– عضلة لا إرادية .　　٣– مفصل عديم الحركة .
٤– مفصل محدود الحركة .　　٥– مفصل واسع الحركة .

****

قارن بين كل

١– المفاصل الثابتة والمفاصل محدودة الحركة والمفاصل واسعة الحركة .
٢– العمود الفقارى والقفص الصدرى .
٢– عظام الطرفين العلويين وعظام الطرفين السفليين .
٤– العضلات الإرادية والعضلات اللاإرادية .

****

أسئلة

١– كيف يمكنك المحافظة على سلامة جهازك الحركى ؟
٢– أنظر إلى الشكلين المقابلين ثم أجب عما يأتى :
– ما الذى يوضحه كل شكل ؟
– اكتب البيانات على كل شكل .
– ما العظام التى يتكون منها كل شكل ؟
– بم يتصل كل شكل ؟
– ما وظيفة كل شكل ؟
– إلى أى جهاز ينتمى كل شكل ؟

شكل (١)